

**Міністерство освіти і науки України
Харківська національна академія міського господарства**

Я. СЕРІКОВ, Л. КОЖЕНЕВСЬКІ

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ - СЕКЮРИТОЛОГІЯ

**Підручник
для студентів вищих навчальних закладів**

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України

**Харків
ХНАМГ
2010**

УДК 331.4(075.8)
ББК 65.24я73
С32

Автори:

Серіков Яків Олександрович, кандидат технічних наук, професор Харківської національної академії міського господарства, завідувач кафедри «Безпека життєдіяльності», замісник декана факультету заочного навчання, почесний член *ЄВРОПЕЙСЬКОЇ АСОЦІАЦІЇ для БЕЗПЕКИ (EUROPEAN ASSOCIATION for SECURITY)*, член Російської акустичної спілки (РАС);

Лешек Ф. Кожєневські (Leshek F. Korzeniovski), закордонний академік АПН України, доктор економічних наук, екстраординарний професор Академії Фізичної Культури м. Кракова, екстраординарний професор Вищої Банківської Школи м. Познані (Республіка Польща), викладач аспірантських курсів факультету спецінженерії Університету м. Жиліна (Словацька Республіка), президент *ЄВРОПЕЙСЬКОЇ АСОЦІАЦІЇ для БЕЗПЕКИ (EUROPEAN ASSOCIATION for SECURITY)*

Рецензенти:

А. В. Шапка, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри «Охорона праці і навколишнього середовища» Української державної академії залізничного транспорту;

В. Д. Ходусов, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри теоретичної фізики Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна;

В. І. Торкатюк, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри “Економіка будівельного підприємства” Харківської національної академії міського господарства, академік кадрової Академії при ЮНЕСКО і Раді Європи, академік Академії будівництва України

Затверджено Міністерством освіти і науки України як підручник для студентів вищих навчальних закладів (лист № 1.4/18 – Г – 2516 від 04.12.08.)

Серіков Я. О.

С32 **Безпека життєдіяльності – секюритологія: підруч. для студ. вищих навч. закл. / Я. О. Серіков, Л. Ф. Кожєневські; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 381 с.**
ISBN 978-966-695-148-2

У підручнику викладено філософські, психологічні, теоретичні й практичні питання безпеки життєдіяльності – секюритології. Описано філософські, методологічні, глобальні проблеми сучасності, завдання забезпечення безпеки життєдіяльності людини в дійсний час і на перспективу та накреслені шляхи їх вирішення.

Наведено перелік тем і питань для закріплення вивчаємого матеріалу, модульного контролю знань студентів та виконання індивідуальних завдань.

Підручник розрахований на студентів вищих закладів освіти та фахівців і науковців, що працюють в галузі забезпечення безпеки життєдіяльності.

УДК 331.4(075.8)
ББК 65.24я73

ISBN 978-966-695-148-2

© Я. Серіков, Л. Кожєневські, 2010
© ХНАМГ, 2010

Зміст

	Стор.
Вступ	7
Основні терміни й визначення	14
Розділ 1. Філософські, психологічні й наукові основи безпеки життєдіяльності – секюритології	22
Глава 1.1. Секюритологія: безпека як об'єкт дослідження	22
1.1.1. Виділення секюритології як науки	22
1.1.2. Виділення секюритології як наукової дисципліни	25
1.1.3. Дефініція поняття «безпека»	29
1.1.4. Статична модель безпеки	33
1.1.5. Динамічна модель безпеки	35
1.1.6. Керування безпекою	38
1.1.7. Потреба в безпеці.....	43
1.1.8. Цінність безпеки	47
1.1.9. Сприйняття безпеки	56
Контрольні запитання	68
Розділ 2. Теоретичні основи забезпечення безпеки життєдіяльності	70
Глава 2.1. Теоретичні основи безпеки життєдіяльності	70
2.1.1. Предмет «Безпека життєдіяльності». Основні завдання предмета	70
2.1.2. Аксиома про потенційну небезпеку. Класифікація небезпек	76
Контрольні запитання	82
Глава 2.2. Концепція ризику. Принципи забезпечення безпеки життєдіяльності людини	83
2.2.1. Поняття ризику. Керування ризиком	83
2.2.2. Принципи визначення допустимого рівня негативних факторів середовища існування стосовно здоров'я людини	89
2.2.3. Принципи і методи забезпечення безпеки життєдіяльності людини	93
2.2.4. Керування безпекою життєдіяльності	96
2.2.5. Системний аналіз безпеки. Методи аналізу	101
Контрольні запитання	106
Глава 2.3. Основи дослідження надійності функціонування систем антропогенного походження	108
Контрольні запитання	121
Розділ 3. Людина в системі «людина – середовище існування»	123

Глава 3.1.	Фізіологія людини в контексті її здоров'я і безпеки	123
3.1.1.	Людина - як біоенергетична система	123
3.1.2.	Єдність біологічних систем організму людини	125
3.1.3.	Фактори, що забезпечують здоров'я людини	127
	Контрольні запитання	128
Глава 3.2.	Фізіологічні фактори забезпечення безпеки життєдіяльності людини	129
3.2.1.	Функціональні системи організму людини в забезпеченні його безпеки життєдіяльності	129
3.2.2.	Захисні функції організму людини	134
	Контрольні запитання	139
Глава 3.3.	Роль сприйняття середовища існування в безпеці життєдіяльності людини	140
3.3.1.	Роль рецепторів і аналізаторів організму людини в оцінці факторів системи «людина – середовище існування». Закон Вебера-Фехнера	140
3.3.2.	Структура зорового аналізатора людини	144
3.3.3.	Структура звукового аналізатора людини	147
3.3.4.	Сприйняття вібрації організмом людини	151
3.3.5.	Аналізатори нюху, смаку і дотику	152
3.3.6.	Тактильний аналізатор організму людини	154
3.3.7.	Рухові реакції організму людини	157
	Контрольні запитання	158
Глава 3.4.	Психологічні аспекти забезпечення безпеки життєдіяльності	160
3.4.1.	Психологічні фактори, що визначають особисту безпеку людини	160
3.4.2.	Психофізіологічний стан організму людини. Залежність стану організму від зовнішніх подразників	161
3.4.3.	Раціональні режими праці й відпочинку	168
	Контрольні запитання	173
Глава 3.5.	Моделі формування здоров'я людини	175
3.5.1.	Поняття «здоров'я». Основні аспекти здоров'я людини	175
3.5.2.	Фактори формування здоров'я людини	182
	Контрольні запитання	186
Розділ 4.	Середовище життєдіяльності людини в структурі системи «людина – середовище існування»	187
Глава 4.1.	Середовище життєдіяльності людини	187
4.1.1.	Навколишнє середовище і середовище життєдіяльності людини	187

4.1.2.	Класифікація і характеристики середовища життєдіяльності людини	197
	Контрольні запитання	202
Глава 4.2.	Негативні фактори середовища існування людини	203
4.2.1.	Класифікація і характеристика негативних факторів середовища існування людини	203
4.2.2.	Фізичні негативні фактори механічного походження. Методи і засоби захисту	216
4.2.3.	Негативні фізичні фактори енергетичного походження. Методи і засоби захисту людини	227
4.2.4.	Хімічні негативні фактори. Заходи і засоби захисту людини	256
4.2.5.	Аварії і катастрофи	267
4.2.6.	Соціальні небезпеки	273
	Контрольні запитання	275
Розділ 5.	Забезпечення безпеки життєдіяльності людини	278
Глава 5.1.	Вплив параметрів мікроклімату на безпеку життєдіяльності людини	279
5.1.1.	Теплообмін організму людини з навколишнім середовищем	282
5.1.2.	Вплив параметрів мікроклімату на здоров'я людини ..	285
Глава 5.2.	Вплив освітленості на безпеку життєдіяльності людини	292
5.2.1.	Вимоги до систем освітлення	293
5.2.2.	Класифікація систем освітлення	294
	Контрольні запитання	295
Глава 5.3.	Безпека харчування	297
5.3.1.	Види забруднювачів харчових продуктів	297
5.3.2.	Шляхи запобігання забруднення продуктів харчування	302
	Контрольні запитання	304
Глава 5.4.	Безпека в умовах кримінальної злочинності і тероризму	305
5.4.1.	Кримінал. Методи захисту від криміналу	305
5.4.2.	Тероризм. Розвиток тероризму. Стратегія захисту ...	307
	Контрольні запитання	309
Глава 5.5.	Корпоративна безпека	310
5.5.1.	Основи корпоративної безпеки	310
5.5.2.	Система забезпечення корпоративної безпеки	311
	Контрольні запитання	312
Глава 5.6.	Долікарняна допомога потерпілим при нещасних випадках	313

5.6.1.	Послідовність дій при наданні першої допомоги потерпілим	313
5.6.2.	Організація і засоби надання першої допомоги потерпілим	314
5.6.3.	Аптечка першої медичної допомоги	319
5.6.4.	Використання підручних засобів	320
5.6.5.	Правила зупинки кровотеч. Обробка ран при механічних ушкодженнях, опіках і обмороженнях	321
5.6.6.	Перша допомога при переломах і вивихах	331
5.6.7.	Проведення штучного дихання і непрямого масажу серця	336
	Контрольні запитання	338
Розділ 6.	Правове забезпечення безпеки життєдіяльності людини	340
6.1.	Законодавча база правового забезпечення безпеки життєдіяльності людини	340
6.2.	Прокуратура України	344
6.3.	Адвокатура України	346
	Контрольні запитання	352
	Теми і питання для індивідуальних завдань та поточного контролю знань студентів	354
	Література	373

ВСТУП

Безпека / секюритологія, seckuritology, securitologia / – це слово, утворене на основі латинського «securus»: префікса «se» – окремо, незалежно один від одного; «curus» – турбота, ощадливість, опіка; й основи – «logos», що спільно утворюють слово **секюрит(о)логія**.

У древніх римлян слово *Seckuritas* співвідносилось з поняттям безпеки й довіри.

Філософські й психологічні основи секюритології (безпеки життєдіяльності) закладені в давні часи. Платон, а в Новий час Г. Спенсер вважали суспільство першим і первинним стосовно людини, фактично представляючи його якимось організмом. Виходячи з таких позицій вони створили й розвинули основи органіцистичної теорії суспільства. Положення своєї теорії вони перенесли й на державу. Відповідно до цієї теорії людина, як одиниця суспільства, набуває сенсу свого існування лише тоді, коли вона виконує яку-небудь функцію. Причому, адекватність змісту свого існування вона сприймає в тій мірі, в якій ці функції істотні як для неї, так і для держави, в тому числі й для забезпечення суспільної безпеки.

Основи протилежної теорії суспільного ладу створили давньогрецькі філософи. Зокрема, Демокрит стверджував, що існують лише одиничні предмети, явища, а системи, сукупності є добутком, утвором людського розуму. В теоретичних положеннях Т. Гоббса, Дж. Локка, Жан Жака Руссо громадськість (суспільство) означає тільки факт виконання спільністю людей деяких доповнюючих одна одну дій, функцій згідно з укладеним суспільним договором. Завдання суспільства (держави) полягає в усуненні труднощів, забезпеченні безпеки кожного індивідуума при виконанні ним своїх особистих і суспільних функцій та функцій громадської організації в цілому.

Сучасна позиція секюритології полягає в наступному. Реально існують індивідууми, які утворюють суспільство. Суспільства також відносяться до реальності й утворюють сукупності, характеристики яких можуть значно відрізнятися від характеристик, властивостей індивідуумів, які їх утворюють. Суспільство (спільність) утворюється при наявності якихось (якоїсь) загальних цілей, факторів, що поєднують індивідуумів. Одним з таких факторів є потреба кожного індивідуума, як одиниці суспільства, і суспільства в цілому в забезпеченні безпеки. Індивідууми, як одиниці суспільства, мають право вимагати задоволення своїх особистих потреб через загальний (суспільний) добробут, у тому числі й у забезпеченні безпеки, але, у свою чергу, і суспільство жадає від індивідів відповідних дій на користь досягнення, підвищення рівня загального добра, добробуту, включаючи безпеку.

Потреби, що визначають зв'язки між індивідом, суб'єктом, малою групою, суспільством і людством можуть бути подібними, різними або суперечливими. Сполучення таких взаємних зв'язків може виражатися і в конфлікті інтересів (потреб), що спостерігається, зокрема, і в категоріях безпеки.

Секюритологія з позицій організації суспільного устрою, громадських організацій, як наука, досліджує об'єктивні, суб'єктивні, статичні й динамічні, зовнішні й внутрішні небезпеки існування, розвитку й нормального функціонування людини й громадських організацій.

Представлені основні положення секюритології, як науки, відносяться, в основному, до психологічних і соціологічних аспектів існування людини, як суспільного індивідуума, суспільства в цілому і їхніх взаємозв'язків (взаємних відносин). Такий напрямок розвитку цієї науки спостерігається, переважно, в країнах Європейського Союзу, Центральної і Південної Америки, в Канаді.

У країнах СНД безпека життєдіяльності, як наука, спрямована на

дослідження, в основному, проблеми існування людини на Землі, тобто фактично вивчає стійкість, виявляє проблеми й розробляє шляхи вирішення завдань з забезпечення безпеки в системі «людина – навколишнє середовище». Причому, поняття «навколишнє середовище» включає житлове, соціальне, виробниче, природне середовище.

Безпека життєдіяльності, як наука, базується на положеннях, створених та розроблених академіком В. І. Вернадським, що відносяться до біосфери як багатокomпонентної живої оболонки Землі, одним з біологічних елементів якої є Людина.

Людина – суспільна істота, яка являє собою вищий ступінь розвитку життя на землі, здатна робити знаряддя праці, з їх допомогою впливати на навколишній світ, володіє складно організованим мозком, свідомістю і членороздільною мовою.

Уся сукупність видів активності людини як індивідуума, так і члена суспільства складає поняття її діяльності і є специфічною формою її існування. Саме діяльність, свідомість і членороздільна мова, що використовується для спілкування, відрізняють людини від інших живих істот.

Людина займається різними видами діяльності протягом усього життєвого циклу, знаходячись у різних сферах існування: природній, виробничій, соціальній, побутовій.

У своїй філософській сутності кожен з видів діяльності людини спрямований на підвищення комфортності її життя. Таке положення сформувалося внаслідок специфічних умов багатовікової еволюції людини. Одночасно з одержанням бажаного позитивного ефекту відносно підвищення комфортності життя кожна діяльність людини є і потенційно небезпечною. Це пов'язано з об'єктивними обставинами існування матерії, що не дозволяють досягти абсолютної безпеки функціонування створюваних людиною технічних, біологічних та інших об'єктів і систем.

Результати численних досліджень викликали необхідність зміни поглядів у цій області і, як наслідок, переходу світового наукового співтовариства від концепції абсолютної безпеки створюваних антропогенних об'єктів і систем до концепції допустимого ризику. Відповідно до цієї концепції людина існує в багатокomпонентному середовищі, що характеризується природними, техногенними, антропогенними, соціальними, політичними, комбінованими небезпеками і небезпеками надзвичайного характеру. Небезпека – це об'єктивні чи суб'єктивні властивості явищ, процесів, об'єктів, систем у певних умовах завдавати безпосередньо чи опосередковано шкоду життю і здоров'ю людини, навколишньому середовищу, біосфері Землі.

Відповідно до концепції допустимого ризику рівень небезпеки процесів, об'єктів і систем є керованою характеристикою. Вирішення завдання керування процесом реалізації небезпеки полягає в ап'єорному чи апостеріорному вивченні процесу розвитку небезпеки, визначенні умов, при яких вона може реалізуватися і призвести до небажаних наслідків. Таким чином, забезпечення допустимого рівня ризику здійснюється шляхом попереднього прогнозування небезпеки з наступною розробкою комплексу відповідних організаційних і технічних заходів, спрямованих на захист людини і середовища існування. З цього випливає, що безпека – це такий стан об'єктів предметної діяльності людини, при якому з певним ступенем ризику забезпечується виключення появи небезпеки.

Безпека життєдіяльності – це область науково-практичної діяльності, спрямованої на вивчення загальних закономірностей виникнення небезпек, їхніх властивостей, наслідків впливу їх на організм людини, основ захисту здоров'я, життя людини і середовища її проживання від небезпек, а також на розробку й реалізацію відповідних засобів і заходів щодо створення і підтримки здорових і безпечних умов життя і діяльності людини.

Людина постійно взаємодіє з середовищем свого існування, будучи

невід'ємною складовою частиною природного навколишнього середовища. У процесі своєї діяльності людина змінює навколишнє середовище, що найчастіше негативно впливає на його природну динамічну рівновагу. Технологічні процеси сучасного виробництва забруднюють навколишнє середовище пиловими, газовими й тепловими викидами, промисловими стоками, електромагнітними та іонізуючими полями і шумовими випромінюваннями, іншими фізичними й хімічними негативними факторами. Такий вплив людини на навколишнє середовище негативно позначається на протіканні основних законів розвитку й екологічної рівноваги в біосфері й, як наслідок, – веде людство до екологічної катастрофи. Статистичні дані свідчать про неухильне зростання у світі кількості аварій і катастроф, появу нових і модифікації відомих захворювань, виробничого і побутового травматизму. Так, протягом останніх 20 років відбулося майже 60 % найбільших техногенних катастроф. Закономірним є також зростання інтенсивності негативного впливу на людину і навколишнє середовище наслідків реалізації небезпек.

Характерним є також збільшення на Землі і стихійних лих. Порівняно з 1960 р. у 2008 р. їхня кількість більше, ніж подвоїлася. У даний час стихійні лиха протягом кожного року призводять до загибелі близько 250 тис. чоловік, створюють загрозу життю 25 млн. чоловік.

Науково-технічний прогрес призвів також і до забруднення навколишнього середовища, особливо міської зони характерними токсичними хімічними речовинами. Унаслідок цього безупинно зростає кількість отруєнь у сфері виробництва й у побуті.

Дані Міжнародної організації праці свідчать про щорічну загибель на виробництві близько 200 тис. чоловік. Крім того, одержують травми ще 120 млн. чоловік. Кожні 3 хвилини внаслідок виробничого травматизму на земній кулі гине один робітник. У світі нараховується майже 500 млн. інвалідів, причому кожен п'ятий з них одержав інвалідність у результаті

нещасного випадку.

В Україні втрати виробничого потенціалу щорічно складають 120 – 130 тис. чоловік. З них близько 1,5 тис. гине, майже 17 тис. стають інвалідами праці, більше 5 тис. одержують професійні захворювання.

З 1990 р. динаміка погіршення безпеки життєдіяльності населення і травматизму в побуті й невиробничій сфері різко збільшилася. Тільки травми зі смертельним результатом у невиробничій сфері щорічно одержують більше 70 тис. чоловік. Таким чином, на одного загиблого на виробництві приходится 50 чоловік, які загинули в побутовому середовищі. З них 70 – 80 % складають чоловіки віком 30...50 років. За кожний рік смертельно травмується близько 3 тис. дітей. Від пожеж і дорожньо-транспортних випадків за рік гине більше 8 тис. чоловік. Самогубства й убивства уносять більше 20 тис. життів, утоплення – близько 5 тис. чоловік. Внаслідок цього у виробничій і побутовій сферах щороку травмується понад 1 млн. чоловік.

Таким чином, становище, що склалося з безпекою життєдіяльності в Україні, щорічно призводить до втрати 0,15 – 0,16 % населення.

На додаток до наведених вище статистичних даних слід зазначити, що п'ята частина населення України проживає в екологічно несприятливих умовах. Реальна загроза здоров'ю людей існує в районах Приазов'я, Донбасу, Запоріжжя, Кривого Рогу та ін. У районі Чорнобильської АЕС, де радіаційний фон перевищує допустимий, продовжують проживати більше 230 тис. чоловік.

За даними фахівців здоров'я населення на 60 – 90 % залежить від стану навколишнього середовища, якості продуктів харчування і питної води.

В Україні постійно знижується тривалість життя, особливо в чоловіків. У 1964 – 1965 рр. вона складала 66,1 років, а за останнє десятиліття XX ст. зменшилася до 63,9 років. Практично у всіх регіонах України народжуваність виявилася нижче смертності.

Наведені дані свідчать про високу актуальність проблем, пов'язаних з забезпеченням життєдіяльності – секюритології людини і збереженням навколишнього природного середовища на сучасному етапі розвитку суспільства.

«Кожна людина має право на життя...», зазначається в «Декларації прав людини». Але без забезпечення необхідного рівня секюритології – безпеки життєдіяльності людини неможливо повною мірою скористатися цим правом. Саме тому Організація Об'єднаних Націй визначила лейтмотивом своєї діяльності на найближчі 50 років перехід від безпеки держави до безпеки людини як індивідуума.

Автори підручника висловлюють щире подяку д.т.н., проф., ректору ХНАМГ Л.М. Шутенку за моральну підтримку й допомогу у виданні цього підручника, рецензентам д.т.н., проф., зав. кафедри «Охорона праці та навколишнього середовища» ХДАЗТ О.В. Шапці й д. ф.-м. н., професору кафедри теоретичної фізики ХНУ ім. В.Н. Каразіна В.Д. Ходусову, які приділили велику увагу рукопису книги, Н.О. Кінжаловій за допомогу в підбірці матеріалів.

Будемо вдячні за зауваження, доповнення та побажання відносно змісту підручника.

Україна, 61002, м. Харків, вул. Революції, 12, ХНАМГ, кафедра «Безпека життєдіяльності».

Автори: *Я.Серіков* – професор, зав. кафедри «Безпека життєдіяльності» Харківської національної академії міського господарства, почесний член European Association for Security.

Л. Кожаневські – доктор економічних наук, екстраординарний професор Академії Фізичної Культури м. Кракова, голова European Association for Security.

Основні терміни й визначення

Адаптація – здатність організму пристосовуватися до певної дози шкідливої речовини.

Аксіома про потенційну небезпеку – потенційна небезпека є універсальною властивістю процесу взаємодії людини із середовищем існування на всіх стадіях життєвого циклу.

Аналіз дерева причин – один з інструментів дослідження безпеки технічних і біологічних антропогенних систем.

Аналізатори – сукупність біологічних, біохімічних і біофізичних перетворювачів і утворень периферичної і центральної нервової системи людини, які здійснюють сприйняття, перетворення та аналіз інформації про навколишнє середовище і стан самого організму.

Антидепресанти – психотропні засоби різного механізму дії, що поліпшують психічний стан людини.

Антимутагени – хімічні засоби, що знижують імовірність виникнення фізіологічних змін організму (мутацій) на генетичному рівні.

Антиоксиданти – природні чи синтетичні речовини, які сповільнюють чи запобігають окисленню органічних сполук організму людини.

Антропометрія – вимір і опис тіла людини в цілому й окремих його частинах.

Асиметрія доступу до інформації – це ситуація, коли окремі учасники економічного життя знають більше й мають доступ до важливих, поточних відомостей (знань), а інші – позбавлені такої можливості, або ж мають обмежену можливість доступу.

Афект – емоційна реакція нервової системи людини на зовнішній подразник високої інтенсивності, який може викликати неадекватне поведіння людини.

Безпека (1) – збалансований стан природних, антропогенних і антропогенно-природних систем, наприклад «людина – виробниче середовище».

Безпека (2) – об'єктивний стан, що полягає у відсутності погрози, стан, що сприймається людиною (особистістю або групою) суб'єктивно.

Безпека життєдіяльності (БЖД) – наука, що вивчає теоретичні основи взаємодії людини з навколишнім середовищем і способи забезпечення безпеки її життя і діяльності в середовищі існування та умовах сучасного виробництва.

Безумовні рефлекси – стереотипи поведінки, придбані людиною в динамічно рівноважних умовах середовища існування, що сформувалося в процесі розвитку людини і передаються в спадщину.

Біосфера – саморегулююча оболонка Землі, що містить у собі частину атмосфери (до 50 км), гідросфери (глибиною до 11 км) і літосфери (до 4,5 км), в яких спостерігаються живі макро- й мікроорганізми.

Вібрація – пружні коливання частин твердого тіла (частин апаратів, машин, устаткування, споруд).

Відмороження – ушкодження тканин організму, викликане дією низьких температур певного значення і тривалості дії.

Вірус – збудник хвороб рослин, тварин і людини на внутрішньоклітинному рівні.

Вивих – стійкий зсув суглобних кінців кісток за межі їх нормального взаємного розташування.

Виробниче середовище – простір, в якому здійснюється трудова діяльність людини.

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я.

Гальмовий психічний процес – процес, який розвивається на рівні центральної нервової системи, що викликає скутість і сповільненість реакцій, рухів людини.

Гомосфера – простір (робоча зона), де знаходиться людина в процесі своєї діяльності.

Гранично допустимий рівень (ГДР) – це максимальний рівень негативного фактора, який, впливаючи на людину (ізолювано чи в сполученні з іншими факторами) протягом робочої зміни щодня протягом усього виробничого стажу, не викликає в неї та у її потомства біологічних змін, навіть схованих і тимчасово компенсованих, у тому числі захворювань, змін реактивності, адаптаційно-компенсаторних можливостей, імунологічних реакцій, порушення фізіологічних циклів, а також психологічних порушень (зниження інтелектуальних і емоційних здібностей, розумової працездатності, надійності виконання виробничих функцій).

Діяльність – це активна взаємодія людини з навколишнім середовищем для досягнення свідомо поставленої мети, що виникла внаслідок прояву певних потреб.

Динамічна модель безпеки – система взаємозв'язків в реальному часі між об'єктивними погрозами, суб'єктивними спостереженнями, рішеннями для попередження реалізації небезпеки і одержуваними результатами.

Диференціальний поріг – мінімальна різниця між інтенсивностями двох подразників, при якій спостерігається початок розпізнавання цих рівнів подразника людиною.

Збудливий психічний процес – процес, що розвивається на рівні центральної нервової системи, який викликає гіперактивність, багатослівність, тремтіння рук, голосу.

Здоров'я – стан повного фізичного, духовного і соціального благополуччя, а не тільки відсутність хвороб і фізичних недоліків (визначення ВООЗ).

Ієрархія – розташування частин чи елементів системи в порядку від вищого до нижчого.

Імунітет – несприйнятливість організму до інфекційних і неінфекційних агентів і речовин, що впливають на організм ззовні або формуються в організмі під впливом тих чи інших факторів.

Інформація – це повідомлення, передане засобами інформації, що дозволяє розуміти зміст (значення) даних і співвідношення між ними.

Інформаційна безпека – це можливість безпечного одержання інформації необхідної якості й захист від її витоку.

Канцерогенні речовини (канцерогени) – речовини, що викликають, як правило, злоякісні новоутворення.

Катастрофа – великомасштабна аварія, що приводить до значних негативних наслідків для людини, тваринного і рослинного світу, змінюючи умови середовища існування.

Керування безпекою – процес одержання, розміщення й застосування ресурсів для ліквідації чи зменшення рівня або інтенсивності погроз.

Клімат – багаторічний режим погоди. Клімат властивий тій чи іншій місцевості.

Лабільність – час, протягом якого жива тканина біологічного організму відновлює працездатність після чергового циклу порушення.

Модель безпеки – система принципів, понять і зв'язків між ними, що дають можливість докладної характеристики сили впливу окремих погроз і їх сприйняття, з метою подальшого прогнозування безпеки на майбутнє й побудови системи раннього попередження.

Ноосфера – вища стадія розвитку біосфери, що характеризується гармонічним сполученням людського розуму, вираженого в змінах, які вносить людина в біосферу, з природними процесами, що відбуваються в біосфері.

Навколишнє середовище – середовище існування людини, обумовлене сукупністю позитивних і негативних природних і антропогенних факторів, здатних впливати на її життєдіяльність.

Наука – спеціалізована діяльність вчених, спрямована на об'єктивне пізнання й розуміння природної й суспільної дійсності, а також на створення передумов для використання придбаних знань з метою перетворення (зміни) дійсності відповідно до потреб людини.

Небезпечний фактор – негативний фактор середовища існування людини, що приводить до травм, опіків, обмороження чи інших ушкоджень організму або окремих його органів і може навіть викликати летальний результат.

Негативний потенціал погрози – здатність до руйнування системи впливом на неї.

Ноксосфера – простір, в якому постійно існують чи періодично виникають небезпеки.

Особистість – рівень розвитку біологічної, психічної і соціальної систем людини, що включає безліч їхніх взаємозалежних характеристик і елементів.

Побутове середовище – середовище проживання людини, що включає сукупність житлових будинків, об'єктів культурного і спортивного призначення, а також комунально-побутових організацій і установ.

Психіка – здатність мозку людини відображати об'єктивну реальність навколишнього світу у формі відчуттів, уявлень, думок та інших суб'єктивних образів об'єктивного світу.

Психічні процеси – процеси розумового одержання, обробки й обміну інформації.

Небезпека – об'єктивне явище існування матеріального світу.

Погроза – потенційна причина небажаного стану об'єкта.

Політика безпеки – збірник правил і процедур, що стосуються забезпечення безпеки, охорони перед погрозами.

Потреба (1) – необхідність для людини тих елементів середовища існування, які забезпечують його існування як з фізичних, так і з психологічних позицій.

Потреба (2) – особливий стан організму, викликаний відсутністю того, що для нього є важливим, іноді безумовно необхідним для існування, розвитку й звичайного існування.

Праця – цілеспрямована діяльність людини, в процесі якої вона впливає на біосферу і використовує її з метою виробництва матеріальних благ, необхідних для задоволення своїх фізіологічних і моральних потреб.

Регенерація – здатність організму людини до відновлення функцій, структури ушкоджених органів чи тканин організму.

Ризик (1) – частота реалізації небезпек технічного чи біологічного антропогенного об'єкта.

Ризик (2) – кількісна оцінка небезпеки об'єкта чи явища.

Секюритологія – наука про прогнозування існування, розвитку й нормального функціонування людини й громадських організацій. Секюритологія проводить аналіз безпеки шляхом дослідження дії таких факторів, як:

- об'єктивні *або/і* суб'єктивні погрози;
- внутрішні *або/і* зовнішні погрози;
- абстрактні *або/і* конкретні погрози;
- потенційні *або/і* існуючі погрози;
- конструктивні *або* деструктивні цінності;
- статична *або* динамічна ситуація.

Сенсибілізатори – речовини, що впливають на організм людини на клітинному рівні як алергени.

Свідомість – одна з основних, характерних ознак людини.

Синергія – поняття, яке полягає в тому, що взаємодіючі елементи дають випадково результат більший, ніж звичайна сума результатів, викликаних кожним фактором (елементом) окремо.

Соціальні хвороби – розповсюджені захворювання населення держави, регіону, виникнення і поширення яких пов'язане з несприятливими соціально-економічними умовами.

Соціум – ієрархія підсистем і сфер громадського життя, гармонійна взаємодія яких забезпечує єдність суспільства.

Спрощена статична модель безпеки – система взаємозв'язків між об'єктивними погрозами й суб'єктивним відчуттям у певний момент часу, надана в одній із чотирьох ситуацій: стан безпеки, фальшива безпека, стан небезпеки, фальшива небезпека.

Стрес – стан особливої хворобливої напруженості організму, викликаний надмірно сильними захисними фізіологічними реакціями, що виявляються унаслідок високої інтенсивності зовнішнього подразника.

Таксономія – наука про класифікацію і систематизацію явищ, процесів, об'єктів.

Техносфера – це область біосфери, природні характеристики і процеси в якій трансформовані в результаті безпосереднього чи непрямого впливу діяльності людини з метою підвищення матеріальної, психічної і соціально-економічної комфортності життя.

Фотосинтез – утворення вищими рослинами, водоростями, бактеріями, що фотосинтезують, складних органічних сполук, необхідних для життєдіяльності як для самих рослин, так інших організмів з простих з'єднань (наприклад, вуглекислого газу і води) за рахунок використання енергії світла.

Холізм – це поняття містить у собі те, що цілісність є чимось більшим, ніж тільки сума зібраних разом складових частин.

Шкідливий фактор – негативний фактор середовища існування людини, вплив якого призводить до захворювання, погіршення самопочуття, зниження працездатності.

Якість інформації – сукупність властивостей інформації, пов'язана зі здатністю задовольнити виявлені (існуючі) або передбачені потреби споживача інформації – можливості досягнення цілей людини або організації (економічного суб'єкта).

Розділ 1.

ФІЛОСОФСЬКІ, ПСИХОЛОГІЧНІ Й НАУКОВІ ОСНОВИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ – СЕКЮРИТОЛОГІЇ

Глава 1.1. Секюритологія: безпека як об'єкт дослідження

1.1.1. Виділення секюритології як науки

Перші публікації, що ставлять проблему виділення *безпеки життєдіяльності - секюритології*^{*} як наукової дисципліни, з'явилася в 1989 р. Ця проблема виникла у зв'язку з активним розвитком науково-технічного прогресу, появою нових вимог до безпеки, а також була пов'язана з умовами, що створилися після революційної зміни суспільно-політичного ладу в ряді країн Європи. Своєрідною особливістю цих видань є різне сприйняття й поняття «безпеки» як об'єкта досліджень, що виходить з аналізу даних анкетування людей. З них випливає, що вплив загроз безпеці обумовлений множинними об'єктивними й суб'єктивними факторами, факторами соціологічними й психологічними, політичними і юридичними, природними й технічними, макро- й мікроекономічними, факторами культури, що в своєму комплексі знаходяться і зберігаються у взаємно нерозривних зв'язках.

Таким чином, безпека як об'єкт дослідження має характер мультилатеральний (багатобічний) і є чимось більшим, ніж сума причин (факторів), що призводять до виникнення небезпеки (загрози). Формування, виникнення і причини реалізації небезпек досліджуються основними й прикладними, теоретичними і практичними науками, що виходить із властивості безпеки як об'єкта досліджень. Це підтверджується

^{*} *Security /Секюрити/*, англ. - безпека.

тим фактом, що безпека обумовлюється безліччю факторів – об'єктивних і суб'єктивних, соціо-психологічних і культурних, політичних й законотворчих, природних й технічних, макро- і мікроекономічних, що знаходяться у взаємно нерозривних зв'язках [1, 43]¹. Тому програмною основою методологічних досліджень безпеки, як об'єкта, є одночасне використання наступних підходів:

- а) холістичного;
- б) діалектичного;
- в) багатобічного сприйняття і «розшифровки» дійсності;
- г) перетинання границь між науковими дисциплінами;
- д) використання методичних досліджень і досягнень багатьох наук: філософії, психології, соціології, історії, економіки, політичних і законодавчих, військових, природознавчих, сільськогосподарських, мистецтвознавчих, культурологічних та ін.

Секюритологія як науковий напрямок досліджує загрози **існування, розвитку й нормального функціонування людини і громадських організацій**. Безпека, як предмет дослідження, має характер багатогранний (multilateralny) і є чимось набагато більшим, ніж тільки сума причин виникнення загроз. Безпека – це функція безлічі різноманітних факторів, до яких насамперед належать такі **загрози** [1]:

- **об'єктивні й суб'єктивні;**
- **внутрішні й зовнішні;**
- **абстрактні й конкретні;**
- **потенційні й актуальні (реальні),**

а також **цінності: конструктивні (позитивні) й деструктивні (негативні)** і

¹ KORZENIOWSKI L.F. *Securitologia na początku XXI wieku*. «Securitologia / Securitology / Секюритология» Zeszyty Naukowe EUROPEAN ASSOCIATION for SECURITY. 2007, nr. 6, s. 181-192. s. 184.

СЕРИКОВ Я.А. Безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений (гриф МОН України № 14/18.2 – 272 від 19.02.2004 р.), Севастополь, ИСО, 2004.

ситуації – **статичні й динамічні**.

Таким чином, для дослідження й забезпечення безпеки необхідно використовувати, зокрема, *холістичний*^{*} підхід, який дає змогу виявити нові можливості організованих систем кореляційних елементів, що може призвести до *синергичного*^{**} ефекту (який, у свою чергу, можемо оцінювати конструктивно чи деструктивно).

Характерною рисою способу дослідження в *науці про безпеку* є багатоаспектне сприйняття і «поняття» дійсності.

Секюритологія, як відособлена наукова дисципліна, включає дослідження об'єктивних і суб'єктивних, статичних і динамічних, зовнішніх і внутрішніх небезпек існування, розвитку й нормального функціонування людини й громадських організацій. Використання холістичного й діалектичного підходів, застосування досягнень і знань багатьох наук і перетинання їхніх границь, багатосторонність, а також використання методів дослідження, що застосовуються в інших науках (наприклад, у науці про керування, статистиці), стає визначником тотожності безпеки життєдіяльності – секюритології, як науки. Дотримання або недотримання цих принципів являє собою критерій того, є або не є *секюритологія науковим напрямком* [2].

Принциповим є також питання про формальний статус *секюритології*: чи є вона дисципліною науковою, теоретичною або практичною, прикладною? І якщо практичною, то чи володіє вона науковим характером?

Теоретичні науки описують, досліджують й інтерпретують дійсність. Практичні дисципліни базуються на досягненнях і результатах

^{*} *Холізм* (греч. *hólos* – цілий, весь) – це поняття містить у собі те, що цілість є чимось більшим ніж тільки сумою зібраних разом складових частин.

^{**} *Синергія* полягає в тому, що взаємодіючі елементи дають випадково результат більший, ніж звичайна сума результатів, викликаних кожним фактором окремо. Поняття синергії ввів Меланхтон (Melanchton), власне кажучи Філіп Схваржерг (Philipp Schwarzerger), згідно з іншими джерелами – Схвартзредт (Schwartzredt), німецький гуманіст, теолог і діяч протестантизму (1497-1560). Він застосував це поняття у теологічних міркуваннях при аналізі факторів душі, що детермінують «порятунок».

дослідження теоретичних наук. Як стверджує Єжи Косевич, метою практичних наук є визначення «можливого й одночасного оптимального методу реалізації прийнятого ідеалу, а значить дотичного до майбутнього, необхідного й бажаного стану речей» [3].

Секюритологія належить до наук практичних, які науковими методами визначають перспективи усунення небезпеки для існування, розвитку й нормального функціонування людини й громадських організацій.

Наука *секюритологія*, а більш відповідним було б визначення – *знання про безпеку*, саме завдяки мультисторонньому характеру об'єкта досліджень і багатоаспектності загроз, не виробила ще єдиного універсального методу досліджень. Не можна також констатувати які існують на сьогоднішній день спекулятивні узагальнення і обґрунтування гіпотез. Якщо *секюритологію* будемо вважати чимось більшим, ніж комплексом основ практичних дій, що впливає з життєвого досвіду, то вона, як кожний науковий метод, повинна базуватися на загальних і докладних гіпотезах, мати розроблений комплекс експериментальних і аналітичних методик, вимірювальної апаратури, а також сформулювати наукову мову, в якій будуть відбиватися досягнення досліджень, пізнавальні пропозиції й практичні приписи (рекомендації)*.

1.1.2. Виділення секюритології як наукової дисципліни

Безпеку можна розглядати як поняття (властивість об'єкта), що полягає у відсутності загрози. Безпека є предметом, якому зацікавлені

* Таке завдання поставила собі Наукова рада *ЄВРОПЕЙСЬКОЇ АСОЦІАЦІЇ з БЕЗПЕКИ (EUROPEAN ASSOCIATION for SECURITY)*. Асоціація утворилася в Кракові 12 травня 2000 р. й об'єднує відомих особистостей світу науки, які займаються проблематикою безпеки в Болгарії, Чехії, Франції, Греції, Іспанії, Німеччині, Польщі, Росії, Румунії, Сербії, Словаччині, Україні, Угорщині, Туреччині, Італії, Об'єднаному Королівстві Великобританії та інших країн Європи.

багатьох наук: природних, технічних, медичних, сільськогосподарських, суспільних, а також фундаментальних наукових дисциплін, родовід яких бере початок з наукового вивчення дійсності. Безпека включає в себе також практичні знання, що охоплюють різноманітні сфери й форми економічної діяльності й щоденного побуту людини.

Можна безпосередньо розподілити безпеку стосовно до окремих галузей науки, а в їхніх межах – наукових дисциплін, які є представниками тих галузей і дисциплін, що безпосередньо займаються тематикою безпеки.

На думку авторів підручника, становлення проблеми необхідності виділення *секюритології* як наукової дисципліни базується на тому, що у людей з'явилися нові необхідності й очікування, а також умови, що формуються як наслідок революційної зміни суспільно-політичного ладу у ряді країн Європи. Характерною рисою публікацій на тему забезпечення безпеки (секюритології) у даний час є врахування багатьох об'єктивних і суб'єктивних факторів, соціально-психологічних і культурних, політичних і юридичних, природних і технічних, макро- і мікроекономічних, що визначають виникнення загрози безпеці й знаходяться у взаємно нерозривних зв'язках.

Визначення «*секюритологія*» дав в 1989 р. в Росії В. І. Ярочкін, який у новаторський спосіб виділив серед наукових дисциплін нову науку* про безпеку життя людини [4].

Серед авторів, які застосовують визначення «*секюритологія*» і які розглядають безпеку, як суспільну мету й предмет вивчення, а також застосовують адекватні методи досліджень, включаючи авторів цього підручника, слід відзначити:

* Наукова дисципліна – це суспільно важлива, оформлена і відособлена через предмет і цілі досліджень або навчань частина науки, що визнана за основну одиницю її класифікації. KRZYŻANOWSKI L.J. *O podstawach kierowania organizacjami*. Warszawa: PWN 1999, s. 130.

- у Болгарії - **Марія Славова Ночева** [5];
- у Німеччині – **Урліх Бек** [6];
- у Голландії – **Геерт Хофстеде** [7];
- у Польщі – **Тадеуш Амброжі** [8, 9], **Тадеуш Ханаусек** [10], **Лешек Ф. Коженевскі** [11 – 16], **Станіслав Коздровський** [17], **Ян Мацеєвський** [18], **Станіслав Пеха** [19], **Януш Свинярський** [20], **Януш Томашевський** [21];
- в Росії – **Володимир Ярочкін** [22];
- у Словаччині – **Ян Бузалька** [23], **Ладислав Хофрейтер** [24], **Володимир Янечек** [25], **Ян Миколай** [26], **Ладислав Шимак** [27], **Франтишек Шкврнда** [28], **Самуель Ухрін** [29], **Тетяна Вархольова** [30];
- у Чехії – **Юзеф Яносець** [31], **Роман Яшек** [32], **Віктор Порада** [33], **Антон Рашек** [34];
- в Україні – **Геннадій Андрошук і Петро Крайнів** [35], **Сергій Максименко** [36, 37], **Сергій Болтівець** [38], **Олексій Коновалов** [39], **Василь Заплатинський** [40], **Яків Сєріков** [43, 44] та ін.

Тадеуш Ханаусек застосовує поняття «наука про керування безпекою» і підкреслює, що «якщо отже існує можливість (хоча б спекулятивна), що мінімізує або елімінує загрози через цілеспрямовані, регульовані людські впливи, то керування безпекою – протиставлення небезпеки або загрози – стає можливим і рекомендованим (бажаним). Якщо таке керування стає можливим, то воно повинне мати свою спекулятивну базу, а це значить, що наука про керування безпекою існує й розвивається» [45].

В Україні Олексій Коновалов висунув визначення «світотологія». Під поняттям «світотологія» Коновалов розумів «комплексну науку про безпечне функціонування людини, суспільства, держави й людства» [39].

Якщо мова йде про підприємства, то Генадій Андрощук і Петро Крайнів оперують визначенням «наука про економічну безпеку підприємства» і вживають скорочення: *екосесент* (*economic security of enterprise*). Під цим визначенням ці автори мають на увазі «економічний стан підприємства, стійкість (у межах критичних обмежень) проти зовнішніх і внутрішніх змін фінансово-господарського оточення, що не відносяться до форс-мажорних обставин» [35].

Вчені університету в Жиліні (Словаччина) віддають перевагу визначенню «керування безпекою», під яким розуміють «специфічну розумову діяльність, спрямовану на запобігання або мінімізацію ризику або погроз, що виходять від різноманітних джерел, життя і майна громадян, групи й суспільства, що включає елементи керування ризиком, кризового й катастрофічного керування (при нещасному випадку), керування цінностями» [46].

Голландський інженер і психолог Геерт Хофстеде запропонував представити ризик як деяку ступінь імовірності, що дана подія або ситуація будуть мати місце. Хофстеде підкреслює, що не можна плутати поняття «уникання нерішучості» з поняттям «аверсія», що відноситься до ухвалення ризикованого рішення [7]. Нерішучість відноситься до ризику так, як занепокоєння до страху. Страх і ризик спрямовані на щось конкретне: предмет або особистість у випадку страху чи якусь подію у випадку ризику. При цьому занепокоєння і нерішучість, як почуття, є слабшими за рівнем чутливості. Занепокоєння – це почуття безпредметне, а нерішучість не має певної ймовірності. Це ситуація, при якій все може трапитися, але ми не маємо знань що це може бути конкретно. Але, якщо тільки ми зведемо нерішучість до виду конкретно існуючого ризику, то в цьому випадку нерішучість, як категорія, перестає бути джерелом занепокоєння. При цьому ризик може стати причиною страху, але найчастіше він залишається погодженим (схваленим) як частина досвіду

(наприклад: їзда автомобілем, заняття спортом, менеджерська робота і т. п.).

Урліх Бецк визначив «суспільство ризику» як суспільство, якому загрожують непрямі наслідки науково-технічного прогресу. Одночасно можна висунути припущення, що мова тут іде не тільки про негативні суспільні, господарські, політичні результати таких наслідків, але й про наслідки, що мають оздоровчий (корисний) ефект для людини й природи. До таких наслідків відносяться: зміна форми ринкових відносин, девальвація капіталу, бюрократичний контроль конкретних рішень підприємств, відкриття нових ринків, гігантські витрати, судові процеси та ін. У суспільстві (сфері) ризику, через тривогу (занепокоєння) перед глобальними загрозами, наприклад, перед смогом нещасним випадком, пов'язаним з витіканням отруйної субстанції й т. п. – виникає *політичний потенціал катастроф*. Таким чином, суспільство ризику – це суспільство *катастроф*. Цьому суспільству загрожує те, що надзвичайні ситуації можуть стати нормальними [47]. У такий спосіб Урліх Бецк найбільш точно виразив сутність зв'язків у системі: «безпека – загрози – ризик – суспільство ризику». Нормативний антипроект, що лежить у його основі і який перебуває в логічному взаємозв'язку з ним – це *безпека* [48]. Нормативним антипроектом *безпеки є небезпека (загроза)*.

1.1.3. Дефініція поняття «безпека»

Безпека – це об'єктивний стан, який полягає у відсутності загрози, стан, що сприймається суб'єктивно через одиниці або групи [11, 12, 13, 15].

Віктор Порада визначає стан безпеки, як систему взаємно зв'язаних факторів і їх рівнів, що роблять вплив різного ступеня, що позначаються на виникненні, розвитку й результатах суспільних явищ, які негативно

впливають на здоров'я, життя й інші цінності в конкретному суспільстві (суспільний лад, свобода, віра, майно й т. п.) [33].

Значення, присвоєне тут терміну «безпека», асоціює це поняття з предметами, позначеними цією назвою (своєрідність, характерна риса цієї назви). Сукупність цих предметів становить сферу існування назви як категорії. Слово «безпека» іноді асоціюють з латинським *sine cura* (*securitas*). У сучасних словниках «безпека» означає «стан, при якому відсутня загроза, стан спокою, впевненості» [49] або «психічний чи юридичний стан, стан у якому одиниця має почуття впевненості, опори в іншій людині або в чітко діючій юридичній системі; антитеза загрози» [50]. Отже, своєрідність цього терміну, характерні риси, що підкреслюють значення поняття «безпека», є набором антитез «загрози».

Загрози – це потенційні причини небажаного стану суб'єкта (людини, системи, організації, природних ресурсів). Загрози не є категорією буття, тому що вони завжди відносяться до певного суб'єкта, для якого мають руйнівний характер. Загрози можуть бути причиною шкідливих і (або) небезпечних наслідків тому, що кожний суб'єкт (людина, система, організація, природні ресурси) характеризується меншою або більшою піддатливістю, деякими перевагами, що дають можливість перетворення потенційної загрози на шкоду (реалізації загрози).

Для виникнення загрози потрібні певні можливості, які полягають у самому суб'єкті, до якого вони відносяться, що перебувають в його оточенні або у відносинах даного суб'єкта з оточенням [13, 49]. Загрозу можна характеризувати як *негативний потенціал* (руйнуючий, загрозливий), що має здатність до руйнування шляхом впливу на систему [52].

Віктор Порада підкреслює, що стан безпеки сполучений з навколишнім середовищем, в якому він виникає, живе й розвивається. Навколишнє середовище (оточення) може мати характер географічний,

суспільний, політичний і т. п. Джерела загроз і умови навколишнього середовища обумовлюють стан безпеки, а обставини мають, скоріш за все, характер випадковий і можуть, але не обов'язково, безпосередньо впливати на дану ситуацію [33].

Рішард Земба пропонує два поняття терміну «безпека», які умовно називаються негативним і позитивним.

Вузьке поняття, яке Йозеф С. Ніє називає *негативним* [53], відноситься до безпеки як до стану, що характеризується відсутністю загроз. Воно, по суті, концентрується на аналізуванні дій суб'єкта для охорони його істотних внутрішніх цінностей перед загрозами. Безпека в цьому випадку визначена як протиставлення загрозі.

Друге поняття, *позитивне* і більш широке, пропонує моделювання впевненості збереження, володіння і вільного розвитку суб'єкта. При цьому безпека визначається як здатність до креативної активності суб'єкта.

Класифікацію руйнуючих сил (загроз) і перелік способів зменшення збитку при їхній реалізації пропонує **В. Хаддон** [54]. Ці способи впливають з пропонованої ним класифікації:

1. Попередження створення і нагромадження деяких форм енергії (наприклад, виробництво й нагромадження вогнепальної зброї; накопичення снігу, що може викликати лавини в горах і т. п.).

2. Зменшення кількості накопиченої енергії (наприклад, зменшення кількості хімічних речовин, об'єму складів вибухових речовин, обмеження швидкості (обертів) механічних систем, машин).

3. Попередження неконтрольованого звільнення енергії (наприклад, запобігання аварій атомних електростанцій, несанкціонованих пострілів з вогнепальної зброї).

4. Зменшення швидкості витікання енергії з джерела й відповідне модифікування її розміщення у просторі (наприклад, зменшення швидкості спалювання легкозагоряємих матеріалів, редукція витікання газу з балону).

5. Розподіл у просторі або за часом енергії, що звільняється від живих організмів або неживих структур, яким загрожує знищення (наприклад, евакуація жителів, яким загрожує виверження вулкана; розміщення електричних проводів поза досяжністю людей і тварин).

6. Огородження небезпечної енергії матеріальним бар'єром (наприклад, ізолювання електричних проводів, застосування захисних рукавиць).

7. Застосування відповідної конструкції поверхні для прийняття удару або зіткнення організмів і об'єктів з небезпечною енергією (наприклад, заокруглення або зм'якшення країв об'єктів і предметів).

8. Захист організму або об'єкта за допомогою перенесення чи перетворення енергії (наприклад, завдяки відповідній конструкції будинків забезпечується їх захист при землетрусах).

9. Створення рятувальних служб для своєчасного виявлення загрози, а при її реалізації – призупинення її поглиблення й розширення; оцінки виниклого збитку (наприклад, пожежні, рятувальні, дорожні служби).

10. Ремонт і реабілітація об'єкта, які відновлюють його структурну й функціональну стабілізацію.

Дефініції поняття безпеки концентруються на її об'єктивних і суб'єктивних аспектах. **Об'єктивний стан безпеки** відноситься до існування (наявності) або відсутності реальних загроз, незалежних від чийхось сприйнятів або відчуттів. Зате **почуття безпеки** – це суб'єктивний аспект, що полягає в усвідомленні існування загроз, при недостатності такого усвідомлення або при недостатності знань про можливості запобігання небезпеки (загрози).

Як лексичне значення, поняття «безпека» можна віднести до таких категорій:

а) **об'єктивної**: «ситуація безпечна» [55]; «протилежність загрози» [50],

або

б) **суб'єктивної**: «психічний або юридичний стан, в якому особистість відчуває почуття впевненості, підтримки з боку іншої особи або добре діючої юридичної системи» [50]; «стан (...) спокою, впевненості» [55].

До цих двох категорій належить визначення «безпечний», тобто:

а) «дає почуття безпеки, що захищає від загрози» [56];

або

б) «такий, що не перебуває під загрозою, що відчуває почуття безпеки» [50].

Як лексичне значення, поняття «загроза» може бути віднесене до таких категорій:

а) **об'єктивної**: «ситуація, небезпечна для життя і здоров'я» [50],

або

б) **суб'єктивної**: «психічний або юридичний стан, в якому особистість не відчуває почуття впевненості, підтримки з боку іншої особи або добре діючої юридичної системи» [50].

1.1.4. Статична модель безпеки

Виходячи з вищевикладеного, з'являється можливість формування й подання системи об'єктивних і суб'єктивних категорій у вигляді спрощеної статичної моделі, що містить чотири сектори (рис. 1.1) (чорна лінія означає рівень небезпеки, сектори зі знаком оклику – рівень сприйняття) [15, 57]:

А. **Стан безпеки**, коли рівень небезпеки малий і сприймається як невеликий.

Б. **Фальшива безпека**, коли рівень небезпеки великий, а сприймається як малий.

В. Стан небезпеки, коли рівень небезпеки великий і сприйняття цієї небезпеки правильне (адекватне).

Г. Маніакальний стан, коли рівень небезпеки малий, але сприймається як дуже великий.

У літературі описані математичні моделі, що дають можливість детально охарактеризувати інтенсивність впливу окремих небезпек і їхнє сприйняття, а також дозволяють здійснювати прогнозування безпеки й побудувати систему попереднього попередження небезпек (наприклад, модель Едварда Альтмана) [58].

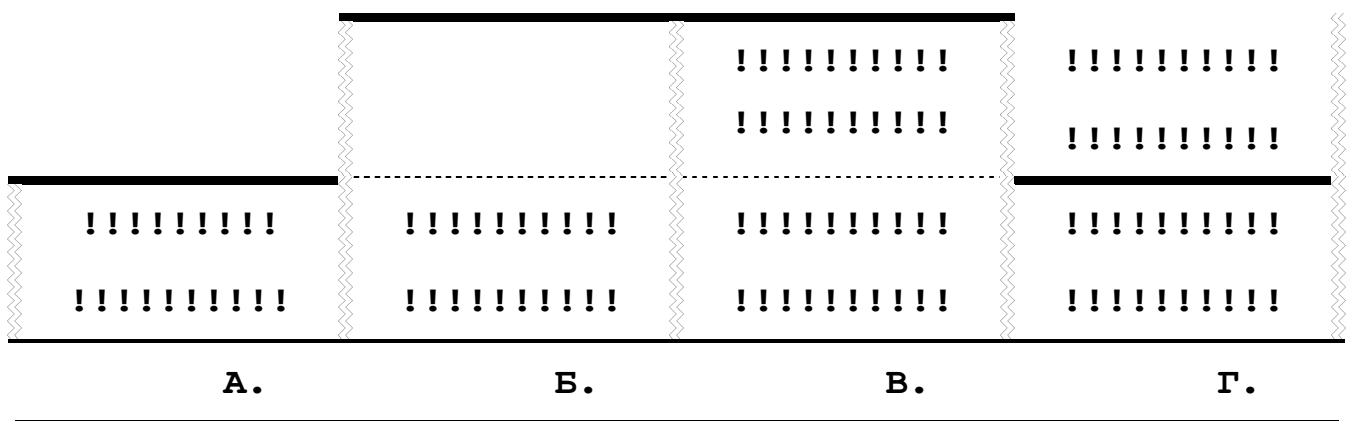


Рис. 1.1 – Статична модель безпеки: – рівень небезпеки; !!!!! – рівень сприйняття небезпеки

Використання такого підходу дозволяє попередити або мінімізувати вплив небезпеки. Наприклад, підприємець, який володіє відповідною інформацією відносно небезпеки, має реальні шанси прийняти відповідне рішення, що буде їй протидіяти. Взамін за отримане підвищення рівня безпеки він платить страховку, фінансує підвищення кваліфікації працівників, накопичує резерви, а в деяких випадках може бути змушений навіть відмовитися від певного виду діяльності.

1.1.5. Динамічна модель безпеки

Слід зазначити, що визначення «стан» тут наближено до поняття ситуації, якою називається система взаємних відносин людини з іншими елементами її середовища існування в певний момент часу. Про «ситуацію» говорять тоді, коли розглядають систему такого виду, в якій бере участь людина, яка є одним з її елементів. «Стан» означає тут те, що предметом ситуації може бути й сполучення елементів деякого середовища (система), що виключає участь людини.

Поняття ситуації є досить складним. Як зауважує **Тадеуш Томашевскі**, кожна ситуація визначається насамперед її складовими **елементами**, їхніми **властивостями**, **станом** окремих елементів у певному моменті часу, а також взаємними **відносинами**, які в цей момент відбуваються між її елементами [59]. Ситуація охоплює:

1. **Систему**, в якій виступає суб'єкт ситуації (людина, група, суспільство).
2. **Активність** суб'єкта, особливо активність основна, з огляду на яку розглядаємо активність суб'єкта.

Беручи до уваги основні аспекти ситуації, можна виділити такі її два види:

- **Екзистенціональні** (життєві). Життя визначає процеси, істотно важливі для його підтримки життя (насамперед процеси біологічні: живлення, дихання, розмноження тощо) і задоволення потреб. (Тадеуш Томашевскі визначає цей вид ситуації у більш тісному значенні як процеси, пов'язані з проживанням, вдяганням, проведенням часу, споживанням, задоволенням культурних потреб і т. п.) [59].

- **Бехавіоральні** (функціональні). Діяльність визначає активність суб'єкта, завдяки якій він регулює свої відносини з оточенням, перетворюючи, змінюючи його або самого себе: виховання, терапія,

вирішення проблем, прийняття рішень, виконання завдання, діагностування ситуації й т. п.

Бехавіористи визначають ситуацію як систему імпульсів (подразників). У дійсності існує два різних рівні поведінки людини:

- а) реактивний – на елементарному рівні;
- б) цільовий – на вищому рівні.

У зв'язку з цим ситуацію людини можна, звичайно, описувати як стимулюючу систему імпульсів на які він **реагує**, але необхідно пам'ятати, що це спрощене описання упускає факт вищої організації поведінки людей. Це означає, що ситуація є полігоном, на якому людина розвиває якусь діяльність, **реалізує** певне завдання.

Стимулюючий характер ситуації людини визначається її сприйнятливістю і реактивністю. Сприйнятливістю називається здатність живих організмів до сприйняття певних подразників (наприклад, сприйнятливість зорова, слухова, тактильна й т. д.). Реактивністю називається характерне для різних людей відношення інтенсивності реакції до інтенсивності подразників, що її викликають. Це значить, що реакція різних людей на подібні подразники різна, а значить і поведінка різних людей у тому ж самому оточенні може бути різне [60].

Проблемна ситуація визначається також як властивостями оточення, так і суб'єкта через те, як людина бачить цю систему і як її розуміє [59].

Участь свідомості людини у формуванні її ситуації стала вихідним пунктом трьох наступних теоретичних концепцій:

- **Феноменологічної:** елементом ситуації є тільки явища, тому що тільки вони доступні пізнанню. Ми їх відчуваємо й розуміємо (у той час, коли сутність речей, «річ у собі» – непізнана). На думку Курта Левіна, існування дійсності – це завжди існування для когось і тому ситуація людини завжди така, як вона сама її замічає (відчуває й розуміє) [61].

- **Дуальної** (двох протилежних ситуацій): «об'єктивної» і

«суб'єктивної». Генрі Муррей відрізняє об'єктивну ситуацію як таку, що існує незалежно від того, чи її хтось спостерігає в певний момент часу (ситуація *Альфа*), і ситуацію суб'єктивну як таку, яку хтось певний спостерігає в певний момент часу (ситуація *Бета*) [59].

- **Холістичної:** цілісної, що охоплює оточення людини разом з нею самим такими, якими вони існують об'єктивно і в об'єктивних взаємних відносинах, а також такими, якими їх сприймає суб'єкт і якими їх сприймають інші учасники ситуації.

У дійсності ми часто маємо справу з ситуацією, коли поведінка людини, навіть якщо вона відповідає сприйняттю дійсності, а не об'єктивним ознакам, **викликає результати, що відповідають об'єктивним ознакам**, а не сприйманим або уявленим. Так, наприклад, 26 грудня 2004 р. внаслідок землетрусу в районі острова Суматра утворилася хвиля *цунамі*. Оцінюється, що в результаті її дії кількість загиблих людей становить більше 200 000, а потерпілих – кілька мільйонів. Сучасна техніка реєстрації наочно представила ряд трагічних ситуацій, що є ілюстрацією проблеми, яка розглядається. Перед катастрофою, коли здавалося, що оточення сприятливе, безпечне – так його бачили навколишні люди й тому їхня поведінка була адекватною – відпочинок, безтурботні бесіди й т. п. Розвиток ситуації не зводиться до того, що люди виявилися перед величезною хвилею, що зненацька напливала, не помітили нічого такого, що б їх турбувало, тобто не зводиться до суми цих двох факторів. Сутністю цієї ситуації є факт, що люди були перед небезпекою про яку не знали, але яка існувала.

Існує і протилежна ситуація, коли люди панікою реагують на фальшиву інформацію про небезпеку, що не існувала в дійсності. Так, наприклад, більш ніж вісімсот чоловік загинуло й більше трьохсот поранено в 2005 р. у Багдаді в результаті помилкової інформації про терориста-самогубця. Жертвами, в основному, були жінки, старі люди й діти.

Об'єктивні ознаки формують поведінку людини залежно від того, як вона сама сприймає свою ситуацію. Причому, спостереження людиною ситуації і її поведінка (реакція) залежать від наступних факторів:

- а) об'єктивних ознак оточення (навколишнього середовища);
- б) стану людини;
- в) поведінки людини (що людина робить у даній ситуації).

Більше того, деякі елементи ситуації діють на людину безпосередньо, без посередництва її свідомості. Наприклад, якщо вона сприймає ситуацію як безпечну, то не відреагує на неї належним чином і зазнає шкоди, що відповідає об'єктивним властивостям небезпеки, а не уявленим властивостям оточення (навколишнього середовища).

Аналіз ситуацій дозволяє сформувати **динамічну модель безпеки**, що складається з чотирьох взаємозалежних елементів (рис. 1.2):

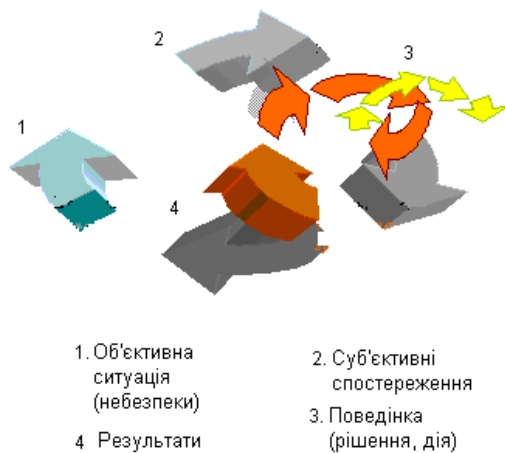


Рис. 1.2 – Динамічна модель безпеки

1. **Об'єктивна ситуація** (небезпеки).

2. **Суб'єктивні спостереження.**

3. **Поведінка** (рішення, дія) на підставі суб'єктивних спостережень.

4. **Результати**, що залежать від об'єктивної ситуації (--- 1. *нова об'єктивна ситуація, і т.д.*).

1.1.6. Керування безпекою

Керування безпекою є процесом одержання, розміщення і застосування ресурсів для зменшення ймовірності реалізації загрози. У більшості випадків небезпека є зовнішнім фактором, що формується в

навколишнім середовищі, а безпека залежить від самого суб'єкта, його оточення та інформації, що зв'язує суб'єкт з навколишнім середовищем. Суб'єкт, будучи одиничною особою або групою, не є ні самозабезпеченим, ні ізольованим від оточення, а навпаки – він залежить від оточення.

Тадеуш Ханаусек пропонує вихідну схему для формування рішення у процесі керування безпекою, причому підтримує тезу про необхідність адаптації цієї схеми для потреб конкретної системи керування певною безпекою на конкретному етапі розвитку ситуації і в певних умовах [45]. Етапи реалізації запропонованої схеми наступні:

- А. Точне визначення об'єкта потенційної або загрози, що вже реалізується.
- В. Значення безпеки для конкретного об'єкта й можливі наслідки порушення цієї безпеки в контексті можливості (ймовірності) цього порушення.
- С. Визначення потенційного або актуального (реально існуючого) загрозливого фактора (небезпеки) і його характеристик, особливо:
 - його значення для безпеки існування об'єкта, що перебуває в небезпеці, а отже, його значення у знаннях, даних про це існування;
 - ступінь імовірності появи небезпеки;
 - ступінь імовірності перетворення небезпеки (загрози) з свідомою втратою певних цінностей об'єкта, безпека якого повинна бути збережена;
 - показчик наближення реалізації (безпосередності загрози);
 - показчик абстрактності, щодо конкретної небезпеки (загрози);
 - показчик темпоральної оцінки небезпеки. Суть темпоральної оцінки полягає в тому, чи оцінюємо ми небезпеку з положення *ex ante* (перед її виникненням), чи з положення *ex post* (після її виникнення, тобто під час або після її реалізації). В цьому аспекті можуть спостерігатися значні розходження, різночитання й розбіжності. Наприклад, *ex ante* – чайна ложечка, що не є небезпечним знаряддям; *ex post* – вона була

використана як знаряддя вбивства людини, тобто була небезпечна для життя.

У випадку непевності у виборі виходу з ризикових ситуацій можна прийняти, як основні, чотири наступні види рішень [58]:

1. **Відхилення від небезпеки:** зречення, припинення діяльності.
2. **Скорочення:** зменшення небезпеки за допомогою фізичної страховки, підвищення спритності, використання охорони, диверсифікація і т. п.
3. **Резервування:** використання резервів, що накопичують для покриття ймовірних (виниклих) збитків.
4. **Трансфер:** перенесення результатів впливу ризикової ситуації на інший об'єкт (наприклад, страхову фірму).

Досить практичною є також класифікація дій з зниження впливу небезпечної ситуації, що розроблена на основі результатів досліджень в криміналістиці [62]:

- Профілактика попереджуюча (етап первинних дій):
 - а) ліквідація умов, що сприяють здійсненню злочину;
 - в) створення попередніх труднощів (передумов), що затрудняють здійснення злочину;
- Профілактика симптомна (етап вторинних дій):
 - а) адекватна реакція на злочин;
 - в) запобігання рецидиву, повторного здійснення злочину конкретним винуватцем.

Профілактика в галузі безпеки повинна сприйматися й розумітися широко – як політика безпеки. Так, наприклад, *політикою безпеки фірми* називається збірник правил і процедур, що забезпечують її охорону перед загрозами. При чому структура забезпечення безпеки повинна відповідати конкретній фірмі. Вид веденої в ній діяльності повинен враховуватися при розробці й прийнятті рішень з забезпечення безпеки. При цьому акцент

слід робити на пріоритети, що мають значення як обумовлені профілем діяльності фірми.

Умовою досягнення мети в політиці безпеки є вирішення таких завдань:

- визначення політики безпеки;
- введення страховки фірми від страхової системи;
- навчання й освіта працівників;
- моніторинг (спостереження) стану безпеки;
- постійний контроль, удосконалення й пристосування систем фірми і правління до небезпек, що змінюються, і вимог оточення.

Плануючи політику безпеки слід брати до уваги наступне [58]:

- **Цінність ресурсів, якими володіємо.** У цьому плані потрібно проаналізувати цінності під кутом ризику їхньої втрати й виділити ті з них, які повинні бути під охороною: будинок, гроші, пристрої, програми, бази даних. Визначити також які будуть наслідки у випадку подолання охорони від небезпеки – втрата конкурентної переваги, зниження довіри клієнтів, зростання фізичної загрози особистості, компенсаційні наслідки й т. п.
- **Джерело агресії.** Необхідно визначити джерело потенційних небезпек – хто міг би загрожувати ресурсам (цінностям) фірми: терористи, саботажники, конкуренти, злодії, іноземні спецслужби, військова розвідка, працівники чи випадкові суб'єкти.
- **Рівень можливості агресора.** Якими можливостями: технічними, інтелектуальними й організаційними володіє потенційний агресор? Які фінансові й матеріальні витрати він був би в стані понести, скільки часу присвятив би для одержання або знищення ресурсів (цінностей) фірми?

- **Рівень охоронності (забезпечення недоступності) ресурсів,** особливо неявних інформацій (клаузула таємниці) та інших цінностей, що підлягають охороні.
- **Рівень доступності** до інформації й кількість осіб, які володіють інформацією.
- **Вказівки державних охоронних служб.**

Витрати, понесені на забезпечення безпеки, слід порівнювати з можливими збитками. При цьому потрібно врахувати наступні принципи:

- неповна страховка викликає додаткові витрати при зменшеному рівні пильності й безпеки;
- завищена страховка збільшує рівень безпеки не адекватно витратам;
- необхідний рівень безпеки визначається самим слабким елементом системи, що захищається;
- страховка повинна плануватися від найвищого до самого нижнього ієрархічного рівня об'єкта захисту;
- стандартні страховки дешевші, ніж спеціальні проекти, що пристосовують до об'єкта, що захищається;
- електронні, механічні й фізичні системи охорони повинні взаємно доповнювати одна одну;
- необхідним елементом забезпечення безпеки є відповідне навчання працівників;
- умовою належного функціонування системи безпеки є контроль;
- не існує системи, що забезпечує абсолютну безпеку; завжди слід обмірковувати й передбачити варіант відмови від якогось роду діяльності, накопичення ресурсів для покриття можливих збитків, наприклад від використання страховки ризику.

1.1.7. Потреба в безпеці

Під поняттям потреба слід розуміти, на думку Лешека Й. Кржижановського, почуття відсутності чогось, що з біологічних, суспільних і культурних міркувань є необхідним для життя й розвитку, в першу чергу, індивіда, але, у принципі, також і кожної сукупності людей. Психологи визначають потребу як особливий стан організму, викликаний відсутністю того, що для нього є важливим, іноді безумовно необхідним для **існування в системі, розвитку й звичайного існування** [63]. Три цих елементи тісно взаємозалежні один з одним.

Уже в 1942 р. **Абрахам Г. Маслоу** висунув теорію, відповідно до якої людина мотивована потребами, які утворюють ієрархічну структуру за принципом їхнього пріоритету або інтенсивності, серед яких основною, після потреб фізіологічних, є потреба в безпеці. Він вважав, що основні потреби мають особливий психологічний і біологічний статус, а це значить, що вони повинні бути задоволені, інакше людина буде перебувати в певному хворобливому стані [64]. А. Г. Маслоу писав: «Правда, що коли не вистачає хліба, людина харчується одним хлібом. Але якими є її бажання, коли хліба вистачає, а його шлунок уже наповнений? Тоді відразу з'являються інші (більш високі) потреби й саме вони, а не фізіологічний голод, домінують в організмі. Коли, у свою чергу, і вони будуть задоволені, тоді виникають нові (усе більш високі) потреби й т. д. Саме це ми маємо на увазі, коли говоримо, що основні потреби людини утворюють структуру відносної переваги» [64].

Якщо фізіологічні потреби задоволені відносно добре, виникає новий набір потреб, які можна визначити як потреби в безпеці (стабільність, незалежність, опіка, звільнення від страху, переляку й хаосу; потреба в структурі, порядку, законі, обмеженнях, підтримці заступника й т. п.). Потреби в безпеці можуть стати майже винятковими факторами, що

організують поведінку, підкоряючи собі всі знання й уміння організму, що дозволить нам описувати весь організм як механізм, що шукає стану безпеки. Про людину, що виявилася в такому стані, можна сказати, що вона майже повністю поглинена питанням забезпечення своєї безпеки.

Маслоу підкреслює, що мирне, добре функціонуюче, міцне, гарне суспільство звичайно забезпечує своїм членам задовільне почуття безпеки, захищаючи їх від диких тварин, змін температури, кримінального насильства, убивств, хаосу, тиранії і т. д. Саме тому реально вони не відчують потреб у безпеці як діючих мотиваторів. Так само як сита людина не відчуває почуття голоду, безпечна людина не відчуває почуття небезпеки [64].

Потреба в безпеці становить активний і переважний фактор, мобілізуючий ресурси організму людини винятково в ситуаціях, насправді критичних, таких, як війна, хвороба, стихійні лиха, напади, суспільні безладдя, нервоз, травми мозку, падіння авторитету, тривалі важкі ситуації [64]. Потреби в безпеці стають дуже важливими в суспільному житті щоразу, коли виникає дійсна загроза для закону, порядку, влади. Очікується, що в більшості людей загроза хаосу або нігілізму викличе відмову від будь-яких потреб вищого порядку на користь більш сильних потреб у безпеці.

Одночасно, однак, задоволення фізіологічних потреб і потреби в безпеці є умовою випробування потреб вищого порядку, а бажання їхнього задоволення несе з собою позитивні цивільні й суспільні наслідки. У певній мірі, чим потреба вище, тим вона менш егоїстична. Наприклад, голод. У цьому випадку почуття безпеки в більшій мірі є егоцентричним: угамувати голод можна тільки особисто. Безпека – стан індивідуальний для кожної особи, хоча група може зміцнювати або послабляти почуття безпеки. Повага ж і любов мають потребу в участі інших людей і перебувають у безпосередньому зв'язку з задоволеністю інших людей.

Люди, потреби яких у сфері основних потреб у достатній мірі задоволені, у пошуку любові й поваги (а не тільки їжі й безпеки) розвивають такі риси, як лояльність, доброзичливість, цивільна свідомість; вони стають кращими батьками, чоловіками, учителями, державними службовцями і т. п. [64].

Одночасно Маслоу підкреслює, що «з одного задоволення основних потреб автоматично не випливає система цінностей, якій можна було б довіряти й у якій можна взяти активну участь. Життя показує, що одним з можливих і ймовірних наслідків задоволення основних потреб може стати нудьга, відсутність доцільності, анемія та ін. Очевидно, що ми діємо краще, коли прагнемо до того, чого нам не вистачає, коли бажаємо того, чого в нас немає й зосереджуємо наші сили в прагненні до бажаного задоволення» [64]. Але людина, яка протягом досить тривалого відрізка часу не може з ряду причин задовольнити яку-небудь з основних потреб, може набути відхилення в здоров'ї (у психічному плані) або, принаймні, сформуватися людиною незавершеною. Якщо ж така перешкода в задоволенні основних потреб реалізується в остаточному підсумку винятково в результаті впливу сил, що перебувають поза індивідом, то з цього виходить, що джерелом його хвороби є хвороба суспільства. *Отже, гарне й здорове суспільство можна визначити як таке, що створює можливість виявити себе в досягненні вищих цілей, які може ставити перед собою людина завдяки тому, що всі її основні потреби були задоволені.*

Людські потреби є наслідком властивостей її природи й тому вони приймають форму бажань, сформовану культурою й індивідуальними рисами особистості. Бажання людини, підтримувані купівельною спроможністю, стають попитом.

Так, умовою ринкового успіху кожного виробу є його здатність задовольнити певні потреби, забезпечити покупцям певну вигоду. **Філіп Котлер**, відомий фахівець в області маркетингу, підкреслює, що багато

продавців роблять помилку, приділяючи більше уваги пропонованим матеріальним виробам, ніж користі, яку несуть ці вироби, не відзначають ролі виробу в задоволенні існуючої потреби [65]. Приклади: виробник свердла думає, що покупцеві потрібно саме свердло, тоді як насправді бажання покупця – просвердлений отвір; уряд затверджує, що громадяни вимагають наявності в державі поліції й армії, тоді як, насправді, люди бажать власної безпеки й безпеки своїх близьких. Але хто з правителів і який виробник вивчає фактичні потреби, бажання й вигоду своїх громадян і потенційних покупців товарів і послуг, що мають істотне значення для забезпечення або підвищення рівня безпеки ?

Безпека – це не одиночний факт або стан справ в області життя одиниці або сукупності людей. Вона не є також однозначною метою чи завданням одиниць або людських громад. Безпека – це явище суспільне, політичне, економічне, культурне, юридичне, екологічне, мілітарне, але при цьому одночасно є фактором одиночно екзистенціональним і життєво індивідуальним [66]. Однак, безпека завжди знаходиться в загальному суб'єктивному знаменнику, що пов'язаний, у першу чергу, як з почуттям стабільності й міцності певного благополучного стану справ, так і з почуттям відсутності внутрішньої або зовнішньої загрози, а також з усвідомленням впевненості й спокою в щоденному житті, довірі й вірі в майбутнє. «Безпека – головна потреба окремої людини й суспільних груп і ,одночасно – їхня найважливіша мета» [67].

Неможливість задовольнити потребу в безпеці завдає шкоди одиниці або групі людей, тому що руйнує її (їх) тотожність і діяльність. Як відзначає **Юзеф Кукулка**, вони проявляють тоді прагнення: до зміни існуючого стану; опору стосовно неблагополучних змін у їх зовнішньопредметній сфері й до застосування захисних засобів, які можуть повернути їм почуття безпеки [68].

1.1.8. Цінність безпеки

Виникає питання, яке існує співвідношення між необхідністю, особливо необхідністю безпеки, й цінностями? Лешек Й. Кжижановски вважає, що залежно від характеру (типу) цінності й необхідності, їхні генезиси, ступені цінності й задоволення необхідності відносять міркування до певного рівня суспільної структури та інших факторів – цінності приймають форму необхідності або, навпаки, можуть бути ними детерміновані. Наприклад: необхідності вищого порядку найчастіше формуються цінностями загального схвалення в даному суспільстві, але основні необхідності мають вплив на зміст і систему (ієрархію) цих же цінностей [69].

Слід відзначити, що необхідність забезпечення безпеки:

1. Стосується реалізованих, а не тільки потенційних і не виконаних можливостей.
2. Є об'єктивним носієм цінності.
3. Є цінністю для адресного суб'єкта.

Необхідності одиниці (суб'єкта) пізнавально представлені в суспільно схвалюваних категоріях як цінності. З того моменту, коли необхідності трансформуються в цінності, легше координувати процес їхнього задоволення та співставляти з прагненнями інших, а також обґрунтовувати їх перед іншими людьми й перед самим собою. Цінності можуть бути генеровані також через групи й суспільні установи. Завдяки соціалізації, одиниці інтерналізують під видом цінності цілі, що визначають благополуччя інших, а також забезпечують збереження й чітку роботу груп [70].

Цінністю є те, що «чогось коштує». На цей час не існує єдиної, домінуючої теорії або хоча б концепції, яка однозначно визначає спосіб розуміння, сферу й значення поняття «цінність». Можна тільки вказати на

визнання суспільно-культурного характеру цінності, але вже без узгодження з характером цінностей індивідуальних і суспільних, їхнього статусу, місця, значення або можливості дослідження. Психологи визначають цінність у вигляді прагматичному, як власність або як якість речі, що робить її корисною, бажаною або висококоштовною, або ж у суспільному аспекті – як загальну, абстрактну основу, що визначає зразки поведінки в даній культурі або суспільстві, яку члени даного суспільства схильні цінувати високо.

На думку **Антоніни Клосовської** соціологічна інтерпретація схиляє до прийняття реляційної концепції цінності, а отже до визнання, що цінність – це предмет віднесення людського підходу й дій, ідентифікованих як щось дуже цінне [71]. Реляційна точка зору полягає, загалом, на переконанні, що цінність – це результат відношення суб'єкта (терплячого й активного) до деяких предметів зовнішнього світу. Зрозуміти цінність можна як:

- а) основу вибору й способу вмілого оцінювання предметів;
- б) як процес відношення до них (предметів);
- в) як цінний предмет, визначений у результаті цього процесу.

Ф. Знанецьки визначив цінності як явища, що мають аксіологічне значення, значення практичне, що дається їм через діючу суспільну одиницю, яка відносить їх до інших можливих предметів дії [72]. Кваліфікація цінностей базується на суспільно надійній і визнаній системі цінностей і тому вона визначена, як об'єктивна.

В емпіричному викладі цінність, на думку **Вільяма Томаса** (який використовує поняття положення) і **Флоріана Знанецького**, – це все, що є потенційним предметом людських дій [73]. **Ян Щепаньски** ідентифікує цінність як «будь-який матеріальний або ідеальний предмет, ідея або установа, предмет нереальний або дійсний, відносно до якоїсь одиниці або колективи ставляться з повагою, приписують йому важливу роль у своєму

житті й прагнення до його досягнення сприймають як примус» [74]. **М. Хофстеде** визначає цінності як задатки до здійснення (прийняття) певного вибору й вважає, що вони є ядром культури. Цінності – це вектори почуттів зі знаком позитивним або негативним [7].

Виходячи з положень **Х. Морріса** цінності – це властивості предметів, укладені стосовно преференційного поведіння [75].

Людські цінності – це цілі більшою мірою ситуаційні, виконуючі функції основ, що регулюють життя одиниці або групи. Цінності визначають стандарти того, що бажаніше при оцінці поведінки, випадків і людей (у тому числі й особисто власної персони), при утворенні й виявленні положень, нарешті при виборі й обґрунтуванні дій [70]. В інтерпретуванні заявлених цінностей істотним є вміння знаходити відмінності між тим, які цінності жадають мати люди, й тим, чого люди очікують. Розходження полягає в нормах або, інакше кажучи, у стандартах цінності, які накладають певні зобов'язання у межах даної групи або категорії людей. Цінності (стан ідеальний) стосуються етичних основ, а очікування – є вибором практичним.

Юзеф Тишнер питання цінності розглядає з двох сторін: з сторони речі, якій «належать» якісь цінності, й сторони людини, яка використовує якісь цінності, досліджує цінності думки [76]. Міркуючи первинно з боку речі (цінності) він підкреслює, що «наш світ – це світ цінностей», тобто спочатку ми бачимо біля себе справи й конкретні речі, може навіть більше «справи» ніж «речі». Наприклад, хтось нас очікував, тому що мав до нас якусь «справу»; ми когось чекали, щоб йому щось «важливе сказати»; хтось занедужав і треба було його підтримати; хтось помер і треба взяти участь у похоронах; хтось щасливий, тому що в нього народилася дитина. Ми можемо також розглядати пейзаж, спостерігаючи чий-небудь будинок, околиці, сповнені чарівності, школу, церкву, костюл, дерева на цвинтарі. Власне кажучи ми можемо примножувати описання й усе більше й більше

їх драматизувати або конкретизувати. Однак, один епізод постійно буде повторюватися – це епізод про те, що світ людини (людей) містить у собі щось добре й щось зле, а також таке, що є кращим, гіршим, найгіршим. Тому що наш світ це світ, в якому все має свій ієрархічний порядок. Справи, предмети, люди укладаються в ньому у вигляді відповідно менш або більш міцного ієрархічного порядку.

«Наш світ» міг би бути інший світом ? – запитує Юзеф Тишнер і відповідає, що на перший погляд здається, що так. Світ, очищений від цінностей, – це світ, що не має внутрішніх протиріч. Крім того, що об'єктивне бачення світу не суперечить само собі, ми знаємо, що радикально об'єктивний світ – світ, очищений від цінностей, насправді не є дійсно нашим світом. У світі «об'єктів» перебувають злитки, матеріальні об'єкти – але в ньому немає предмета, що був би один краще іншого. В нашому світі, в якому ми народжуємося й помираємо, визначений якийсь будинок і якась бездомність, робоче місце чи його відсутність, школа, костюл і цвинтар. Це все й представляє для нас якесь своєрідно визначене надбання.

У цьому світі є також голод, несправедливість, мужність і смерть, справи важливі й менш важливі. Якщо все це раптом стає для когось абсолютно байдужим – ми запитуємо з занепокоєнням: що трапилося з цією людиною [76]?

Цінності в категоріях «суспільних цінностей» у розумінні австрійця **Ф. Августа Хайека** мають первісні джерела, детерміновані генетично і вторинно, як продукт раціонального мислення. Однак, він сам відкидає теорії соціологічно-біологічні й представляє культуру, як третє – й одночасно з тим саме головне джерело людських цінностей: «культура не буває природна й не буває штучна, не буває генетично заповідана й не буває раціонально запроектована. Це традиція запроектованих правил поведінки, які ніколи не були <<винайдені >>» [77]. На думку цього

вченого, для людини важливіше таланту вивчення того, що вона повинна робити, є здатність вивчення того, чого в різних обставинах вона робити не повинна. Уміння, що дають можливість людині пристосовувати себе до свого оточення є набагато важливіше знань, які допоможуть їй зрозуміти навколишній світ. А. Хайек затверджує, що людина не винаходила нові правила поведінки, але вона стала інтелігентною, тому що підкорилася новим правилам поведінки [78].

Проблема цінності також розглядається й аналізується з позиції людини. Людські істоти безупинно перебувають у якомусь русі. Ми, люди, невинно до чогось прагнемо, поспішаємо; щось доганяємо, від чогось тікаємо; чогось бажаємо й чогось боїмося; виношуємо в собі якусь надію або нам загрожує якась біда; когось любимо, а когось іншого не любимо; переживаємо радість і смуток. Таким чином ми присуджені до необхідності безперервного «визначення переваги чогось над чимсь», необхідності «вибору». Як говорить **Ліберт**: «зробивши навічно вибір, щохвилини мені треба вибирати» [76]. Ми не вміємо ідентифікувати докладно правила, за якими визначаємо наші переваги, і все-таки живемо завдяки тому, що вміємо прагнути [76].

Юзеф Тишнер підкреслює, що в нашому мисленні відповідно до кожної цінності присутній знаменний мотив. Мотивом цим є свобода. Необов'язково, щоб хтось бачив цінності. Необов'язково, щоб хтось визнав (пізнав) їх до кінця. Чим вище цінність, тим більша свобода до її визнання. Цінність говорить: «Якщо ти хочеш, можеш мене вибрати». Суть питання полягає завжди в тезі «якщо ти хочеш». Перебуваючи в середовищі цінностей, насправді тобі нічого не треба. Але саме те, що «серед цінностей нічого тобі не треба» – є цінністю свободи. Суб'єктом випробування цінностями є суб'єкт вільний. Вся чарівність світу цінностей формується, напевно, від того, що ніщо з цього світу не нав'язується насильно. Проте, завдяки цінностям ми неявно відчуваємо, що якщо не

визнаємо цього світу, то можемо потрапити під дію якогось насильства [76].

Теза, що людина живе у світі цінностей, зовсім не є ефективною метаморфозою – це докладне відбиття дійсного стану речей. Тому що кожна річ або об'єкт, що перебуває в реляції з людським суб'єктом, мають можливість бути цінними згідно з тим, що цей об'єкт представляє сам собою, інакше кажучи, об'єктивними властивостями, які відповідають вимогам суб'єкта, вирішують про прийняття якісно певної суб'єктивно-предметної реляції. Людина не створює цінностей з нічого, вона відкриває їх для себе в змісті світу – підкреслює **Юзеф Ліпец** [79]. У даному моменті актуалізація цінності одночасно залежить від конкретного, певного у своїй індивідуальній аксіологічній щирості індивідуального суб'єкта. Присутність цінності серед людей, зібраних як суспільство, представляє результат появи їх в окремих особистостей, а також виходить від ступеня загального зміцнення особистості в культурі.

Філософія людини має у своєму розпорядженні поняття «необхідності суб'єкта», «цілі суб'єкта», а також «ідеали суб'єкта». Цим суб'єктом може бути людина, що ідентифікується як одиниця, або суспільство чи людство. Все те, що служить і відповідає необхідностям, цілям і ідеалам – вважається **цінністю** [79].

Цінності – це вираження основних переконань. «Певний порядок поведження або остаточний стан існування, що визнані одиницею або суспільством, вважаються кращим, ніж зразковий порядок поведження або остаточно інший стан існування» [80].

Цінності, які особистість схвалює й цінує, відіграють істотну роль у функціонуванні її індивідуальності й програмуванні її власної діяльності. Цінності функціонують також як стандарт вибору індивідуальної дороги життя даної особистості в умовах суспільства, до якого вона належить і в якому вона перебуває. Цінності і їхня реалізація надають діяльності

людини суб'єктивного змісту, а також – у перспективі, що розуміється широко, – можливість усвідомлення змісту власного життя. Цінності, засвоєні особистістю, підкоряються оцінці їхнього суб'єктивного значення в певних ієрархічних системах. Чим вище позиція даної цінності в ієрархії, тим більше її значення, як стандарту регулювання активності особистості [81].

Роль цінності є особливо істотною особливо як додаток до індивідуальності молоді і її діяльності, а також у формулюванні їх запитів і життєвих планів. Вік дитинства і юнацтва особливо характерні періодами інтенсивних пошуків власної тотожності й напрацювання способів реалізації себе та розуміння необхідності й сенсу життя в активності автономній, що направляється внутрішніми стандартами цінності. Пошук цих стандартів – важливе завдання для правильного розвитку людини в цих періодах життя. Істотну роль відіграє тут знання й свідомість одиниці, а також її здатність до пізнавальної рефлексії [81].

Зміст цінності підкоряється класифікації згідно з відповідною мотивацією, яку вона виявляє. Серед десяти типів цінності **Схвартз** розмістив і безпеку. Він пристосував її до структури типів цінності на полюсі, протилежному «щирості до змін». Безпека перебуває тут поблизу таких цінностей, як: традиція, пристосування, влада [70].

Цінності – це вираження основних переконань, що полягає в тому, що певний порядок поведження або реальний (поточний) стан існування визнається особистістю або суспільством за кращий, ніж ідеальний порядок поведження або інший остаточний стан існування. **Мільтон Рокеах** розробив систему цінностей [80], яка складається з двох ланок, що включають по 18 складених елементів:

- Цінності термінальні – стосовні до остаточно бажаним цілям у своєму житті, такі, як зручність, почуття досягнень, мир на Землі, краса, рівність, безпека, свобода, щастя, внутрішня гармонія, задоволення,

порятунок, суспільне визнання, дружба.

- Цінності інструментальні – стосовні до поводження або, інакше кажучи, до способу досягнення цінностей термінальних: честолюбство, здатність, стан духу (цілеспрямованість), чистота, мужність, чесність, творчість, логічність, слухняність, ввічливість, відповідальність.

Антоніна Клоковська запропонувала типологію цінностей, що відноситься до способу їхнього існування в психологічно-суспільному й соціологічному аспектах. Вона виділяє такі типи цінностей [71]:

1. Цінності **об'єктивні** (кращі), що охоплюють елементи природного світу й широко сприйманої культури, які вигідні для особистості й діють на неї незалежно від її свідомості, мотивації й підходу (властивості їжі, розпорядливість органів влади, економічне устаткування).
2. Цінності **признані** (гідні бажання), що виражаються в судженнях про вартість, у нормах та іншому роді деклараціях цінності (наприклад, у визначенні їхньої позиції в ієрархії цінності щодо певного соціального й матеріального шару суспільства).
3. Цінності **відчутні** (гідні досягнення) – подання предметів або речей, що сприймаються як цінності позитивні або негативні.
4. Цінності **реалізовані**.

Не вникаючи в глибокі онтологічні, епістемологічні й аксіологічні міркування щодо сутності цінності, якою є й безпека, треба було б підкреслити, за Юзефом Липцем [79], що конструктивна сила цінності відноситься до:

1. **Л ю д и н и** й тільки до неї, але з визнанням існування людського в трьох інших вимірах (даний суб'єкт **С**).
2. **Ж и т т я** **д р у г о ї** **л ю д и н и** (**Д**).
3. **Ж и т т я** **л ю д е й**, що створюють **с у с п і л ь с т в о** (**О**).
4. **Ж и т т я** **р о д у** **л ю д с ь к о г о** (**Ч**).

Зв'язки між суб'єктом, іншою людиною, суспільством і людством у категоріях цінності безпеки можуть бути – *погодженими, непогодженими* або *протирічними*. Конфлікт інтересів у категоріях безпеки явний і його можна представити за допомогою зразка, запропонованого Юзефом Ліпцем (у модифікації для категорії безпеки). Позначимо через **С** – даного суб'єкта, що одночасно є ініціатором (реалізатором) цінності безпеки **Ц** і її першим споживачем. Через **Д** позначимо іншу, індивідуальну людину. Символом **О** позначимо суспільство (у припущенні, що до нього належить **С**), а **Ч** – людство. Кожній з чотирьох систем (**С**, **Д**, **О**, **Ч**), в яких існує цінність **Ц**, привласнимо два крайніх коефіцієнти аксіологічної ефективності безпеки, позначаючи відповідно: коефіцієнт зі знаком (+) – це конструктивність цінності («безпека»), а зі знаком (–) – її деструктивність («загроза»). Нейтралітет, відповідно до понять безпеки (відсутність загроз), відноситься тут до конструктивного коефіцієнта. Таким чином, ми одержуємо наступний список типів цінності безпеки:

$$\Pi_1 (C^+, D^+, O^+, \checkmark^+); \quad \Pi_2 (C^+, D^+, O^+, \checkmark^-); \dots \quad \Pi_n (C^-, D^-, O^-, \checkmark^-).$$

У даному прикладі, коли ми використовуємо чотири суб'єктивні системи, що є носіями цінності безпеки (**С**, **Д**, **О**, **Ч**), і два коефіцієнти аксіологічної ефективності (+, –), то одержуємо 16 типів цінності безпеки. Тільки два крайні типи цінності (**Ц**₁ і **Ц**_н) відповідають переконанню, що дана цінність безпеки дорівнює конструктивному або деструктивному рівню для всіх, а це значить, що при таких варіантах суб'єкт перебуває в повній безпеці або ж у тотальній небезпеці. Інші типи виражають конфліктну ситуацію, в якій фактори безпеки й загрози взаємно послабляються або зміцнюються.

Число типів цінності для будь-якої кількості коефіцієнтів аксіологічної ефективності й будь-якої кількості суб'єктивних носіїв (систем) даної цінності можна обчислити за допомогою виразу

$$n = e^m,$$

де n – число типів цінності; e – число коефіцієнтів аксіологічної ефективності; m – число суб'єктивних носіїв (систем) даної цінності.

Знаменно, що в декалогу універсальної етики, що виводиться з історичного морального досвіду людства й теоретичної рефлексії над цінностями, Юзеф Ліпец на другу позицію (після терпимості) помістив безпеку – перед свободою, справедливістю, достоїнством, роботою, солідарністю, красою, правдою й любов'ю [79].

1.1.9. Сприйняття безпеки

Потреба й бажання безпеки є однією з найважливіших проблем, що хвилюють людей і суспільство в глобальному, місцевому й індивідуальному масштабах.

Майже половина (48 %) учасників соціологічного дослідження, проведеного в грудні 2003 р. в 51 країні всіх регіонів світу Інститутом Геллапа, песимістично вважає, що наступне покоління буде жити в менш безпечному світі (табл. 1.1) [82].

Таблиця 1.1. Дані соціологічного дослідження з прогнозування перспективи зміни безпеки у світі

Географічний район	Безпечний (%)	
	більше	менш
Світ у цілому	25	48
Західна Азія	48	27
Близький Схід	40	35
Африка	38	32
Європа Середня й Східна	32	30
Північна Америка	24	47
Південна Америка	23	47
Район Тихого океану	21	52
Західна Європа	15	64

Найбільше зростання почуття потенційної небезпеки відчують жителі щодо безпечних до нашого часу, розвинених і стабільних країн Західної Європи, в яких 64 % опитаних прогнозує подальше погіршення безпеки. Ці дослідження підтверджують прогноз, що зустрічається в літературі, про те, що майбутнє буде визначати «ринок страху».

Про рівень суб'єктивного почуття безпеки можуть свідчити також дослідження, проведені Інститутом Геллапа в Сполучених Штатах Америки. На підставі цих досліджень отримана інформація свідчить про те, що ще в 1975 р. злочинність сприймалася як найбільш загрозлива проблема. Інші дослідження показують, що 63 % опитуваних упевнені в тому, що існує дуже велика небезпека (імовірність) стати жертвою злочину, а 32 % – що рівень (імовірність) цієї небезпеки не нижче, ніж у попередні роки [83]. При дослідженнях не враховувалася стать і колір шкіри людини.

Підвищення почуття страху перед злочинністю не завжди виявляється пов'язаним з дійсною загрозою злочинності на даній території. Причому, опитувані більше боялися злочинів проти особистості, ніж проти їхнього майна [84].

З досліджень, проведених в 1998 р. у Польщі, виходить, що в ній найбільша кількість людей – 68 % боялися за схоронність свого майна, 47 % не почували себе безпечно в районі проживання, а 28 % – побоювалися терористичних актів. Низький рівень суб'єктивного почуття безпеки підтверджують також дослідження, проведені Інститутом Геллапа, з яких отримана інформація свідчить про те, що аж 59,8 % поляків були б готові найняти приватну фірму для охорони, якщо дії державних органів виявилися безрезультатними [85].

Центр дослідження суспільної думки (СВО, Польща) щорічно вивчає рівень почуття безпеки поляків. При цьому беруть до уваги два аспекти цього явища: думку досліджуваних про загальний стан безпеки в країні й

місці проживання, а також масштаб і рівень сприйняття ними загрози злочинності для себе й своїх близьких [86, 87].

Почуття безпеки в громадян є ефектом впливу різних факторів. Воно діє на них як об'єктивно існуючі обставини, через досвід минулого й повідомлення засобів масової інформації, які найчастіше представляють події крайні й нетипові так, що вони впливають на суспільну свідомість [84].

Наступний матеріал представляє сприйняття безпеки населенням Польщі, виявлене на основі соціологічних досліджень.

Сприйняття безпеки в країні (Польща)

Слід зазначити, що думка про загальний стан безпеки в країні формується, насамперед, на основі новин, одержуваних від засобів масової інформації і у значно меншій мірі – на основі власних спостережень і досвіду.

На оцінку рівня безпеки в масштабі країни значний вплив має рівень освіти опитуваних. У той же час не відзначена різниця у відповідях, пов'язана з величиною й характером місця проживання, віком досліджуваних або їхньою суспільно-професійною приналежністю.

Динаміка зміни відчуття безпеки в масштабі країни характеризується різким зломом у період системної трансформації, що відбулася в 1989 р. (з рівня 74 % в 1987 р. – до 26 % в 1993 р.). Пізніше відзначається тенденція до його зростання, але з черговим надломом в 1995 р. (19 %) і 2001 р. (18 %). За період часу після системної трансформації найвище відчуття безпеки спостерігалось в 2007 р. – 53 % (табл. 1.2.).

Таблиця 1.2. Сприйняття населенням Польщі як країни,
де живеться безпечно (%)

За думкою Пана(і), чи є Польща країною, в якій живеться безпечно?	Рік і місяць досліджень			
	1987 03	1993 11	2001 04	2007 04
Так, безпечно	74	26	18	53
Немає	22	67	81	43
Важко сказати	4	7	1	4
Загальна кількість опитуваних, %	100	100	100	100

Виходячи з наведених даних слідує, що за досліджуваний період з 1993 до 2006 р. вирішальна більшість поляків мала відчуття, що Польща не є країною, в якій живеться безпечно. Таке переконання протилежне тому, яке вони мали протягом попереднього політичного ладу й у 2007 р.

Сприйняття безпеки щодо місця проживання

Відчуття безпеки в найближчому оточенні формується інакше, ніж у загальнодержавному (загальнопольському) масштабі. За досліджуваний період часу рівень цього почуття спочатку незначно знизився, але в 2007 р. він повернувся до рівня, наближеному до стану, що був до системної трансформації 1989 р. Як до періоду трансформації, так і в цей час рівень відчуття безпеки досить високий і відносно стабільний (табл. 1.3).

Таблиця 1.3. Відчуття почуття безпеки поляками
у їхньому найближчому оточенні в 1987, 1993, 2007 р. р. (%)

На думку Пана(і), чи є Польща країною, в якій живеться безпечно?	Рік і місяць досліджень			
	1987 03	1993 11		2007 04
Так, безпечно	80	67		81
Немає	17	30		18
Важко сказати	3	3		1
Загальна кількість опитуваних, %	100	100		100

Динаміка зміни думки про стан безпеки (сприйняття безпеки) за місцем проживання формується інакше, ніж у масштабі країни. Кількість анкетованих, які оцінювали своє місце проживання, як безпечне й спокійне в 1987 р. (80 %), знизилося до 67 % в 1993 р. Однак, це зниження незрівнянно менше, ніж падіння показника відчуття безпеки за такий же період по Польщі, як країні, в якій живеться безпечно.

За період, охоплений дослідженнями, рішуча більшість поляків відчувала, що живе в спокійному й безпечному місцевому оточенні. Переконавання таке підсилилося за останні роки й майже зрівнялося з показником 1987 р. (табл. 1.4).

Відчуття безпеки в найближчому оточенні значною мірою залежить від характеру й величини заселеної місцевості. Жителі селищ, загалом почувають себе безпечно – 91 % з них визначає своє місце проживання як безпечне й спокійне. У небагато меншій мірі (81 %) декларують відчуття безпеки люди, які населяють найменші міста (до 20 тис. жителів). У містах середніх і великих майже кожний третій житель не відчуває себе безпечно.

Серед людей, упевнених, що живуть у безпечному й спокійному місці, незначно переважає думка, що не тільки місцевість проживання, але й Польща також є країною безпечною. Зате особи, упевнені в тому, що не живуть у безпечному й спокійному місці також безперечно впевнені, що Польща також не є країною, в якій живеться безпечно.

Таблиця 1.4. Залежність відчуття рівня безпеки населенням Польщі в загальнодержавному й місцевому масштабах (в %).

Чи можна місце, в якому Пан(і) живе, назвати безпечним і спокійним?	За думкою Пана(і), чи є Польща країною, в якій живеться безпечно?			
	так		ні	
	у році:			
	2006	2007	2006	2007
Так	52	60	44	35
Ні	15	19	83	80

Такі результати показують, що на формування стереотипу небезпечної країни більш сильний вплив має особистий досвід проживання у місцевому середовищі, а не дані засобів масової інформації.

Сприйняття безпеки в родині (Польща)

Сприйняття безпеки в плані захищеності найближчих родичів також є предметом досліджень Центра дослідження суспільної думки, що проводяться з 2000 р. Відповідь на запитання «чи побоюється Пан(і), що жертвою злочину може стати хтось з найближчих родичів?» можна визначити як суб'єктивний показник безпеки. Цей показник в 2007 р. становив 44 % (табл. 1.5). Таким чином, виходячи з даних опитування, суб'єктивний показник безпеки в 2007 р є найнижчим із показників відчуття безпеки за досліджуваний період. Це свідчить, що в Польщі найсильнішим є страх про долю родини.

Одночасно динаміка відчуття безпеки в контексті родини вказує на утримання високого й стабільного рівня побоювань. Та частина анкетованих, які не побоюються, що жертвою злочинів може стати хтось із найближчих родичів, розміщується в діапазоні від 25 % в 2002 р. до 44 % в 2007 р. Узагальнюючи, можна зробити висновок, що за період, охоплений дослідженнями, превалююча більшість поляків відчувала високу ступінь загрози безпеці своєї родини.

Таблиця 1.5. Сприйняття почуття безпеки в родині (Польща) (в %)

Чи побоюється Пан(і), що жертвою злочину може стати хтось з найближчих родичів?	Рік і місяць досліджень							
	2000 09	2001 04	2002 04	2003 04	2004 03	2005 03	2006 04	2007 04
Не боюся (показник почуття безпеки)	30	26	25	30	28	36	34	44
Боюся (побоююся)	67	72	74	67	69	61	64	53
Важко сказати	3	2	1	3	3	4	2	3
Загальна кількість опитуваних, %	100	100	100	100	100	100	100	100

Таблиця 1.6. Залежність відчуття населенням рівня безпеки у родині залежно від величини міста в 2006 р. (Польща) (в %)

Місце проживання	Чи турбується Пан(і), що жертвою злочину може стати хтось із найближчих родичів?		
	ні (показник почуття безпеки)	турбуюся	важко сказати
Село	40	58	2
Місто з населенням до 20 тис.	36	60	3*
Місто 21 - 100 тис.	27	70	2*
Місто 101 - 500 тис.	34	75	1
Місто з населенням більше 500 тис.	23	77	1*

* Сума не дає результату 100 %. Помилка виникає з підсумовування округлених часткових даних.

У процесі досліджень вивчений також розподіл типу відповіді залежно від місця проживання опитуваних (табл. 1.6). У селі й у малих містах відчуття безпеки родини в опитуваних людей досить низьке. Воно становить відповідно 40 і 36 %. Зі збільшенням міста відчуття безпеки в контексті родини стає ще меншим так, що в найбільших містах менше 23 % анкетованих не турбується про те, щоб найближчі родичі не стали жертвою злочину.

Індивідуальне сприйняття безпеки

Відчуття індивідуальної небезпеки (своєї особистості) є вихідним від переконання людини про стан безпеки в місцевому середовищі й країні (Польщі). На думку дослідників цієї проблеми, на відчуття (сприйняття) індивідуальної безпеки діють і інші фактори наприклад, демографічні ознаки, соціальне середовище, індивідуальні характеристики особистості та ін. Тому, як і в попередньому випадку при обробці даних не використовується метод прямого перекладання оцінки рівня безпеки в країні або місцевому середовищі на індивідуальне відчуття безпеки. Разом з тим за цими показниками можна визначити, як змінюється рівень

відчуття безпеки в цих трьох вимірах: у масштабі індивідуальному, місцевому і всій країні.

Таблиця 1.7. Відчуття індивідуальної безпеки (Польща)
протягом 1996...2007 р. р. (%)

Чи турбується Пан(і) про те, що може стати жертвою злочину?	Рік і місяць досліджень											
	1996 04	1997 04	1998 03	1999 04	2000 02	2001 04	2002 04	2003 04	2004 03	2005 03	2006 04	2007 04
Не боюся (показник відчуття безпеки)	30	37	35	40	31	34	32	39	36	45	43	54
Боюся (побоююся)	67	61	62	57	67	65	66	59	63	51	55	44
Важко сказати	3	2	3	2	2	1	2	2	1	3	2	2
Загальна кількість опитуваних, %	100	100	100	*	100	100	100	100	100	*	100	100

- Загальна кількість не дає результату 100. Помилка виникає в результаті підсумовування округлених часткових даних.

Виходячи з наведених даних виходить, що рівень відчуття безпеки родини є найнижчим з усіх чотирьох проаналізованих показників відчуття безпеки.

Динаміка зміни індивідуального відчуття безпеки вказує на утримання його на достатньо низькому рівні (30...45 %) (табл. 1.7). Та частина анкетованих, які не стурбовані тим, що можуть стати жертвою злочину, розташовується в діапазоні 30...45 % за період 1996...2006 р. р., і 54 % – в 2007 році. У цілому часовому періоді, охопленому дослідженнями, превалююча більшість поляків мала відчуття високого ступеня загрози безпеці особистості.

Таблиця 1.8. Залежність рівня відчуття індивідуальної безпеки
від величини міста в 2006 р. (Польща) (%)

Місце проживання	Чи турбується Пан(і) тим, що може стати жертвою злочину?		
	ні (показчик відчуття безпеки)	турбуюся	важко сказати
Село	48	51	1
Місто з населенням до 20 тис.	50	46	4
Місто 21 - 100 тис.	38	57	4
Місто 101 - 500 тис.	40	60	0
Місто з населенням понад 500 тис.	27	72	1

Вивчено також розподіл відповідей анкетованих залежно від місця проживання. Так, в 2006 р. 43 % опитуваних почували себе безпечно, а 55 % – відчували занепокоєння в плані особистої безпеки. В селах й малих містах показник відчуття власної безпеки населення майже такий же – становить у відсотках близько половини жителів. З ростом величини міста відчуття індивідуальної безпеки зменшується настільки, що в найбільших містах тільки 27 % населення відчуває себе безпечно.

Відчуття особистої безпеки

На підставі декларації (положень постановки завдання дослідження), що стосується переліку небезпек, досліджена залежність від них відчуття особистої безпеки. При проведенні цього аналізу під поняттям особистої безпеки розумілася відсутність як індивідуальної небезпеки, так і небезпеки для найближчих родичів.

У селі й у малих містах відчуття особистої безпеки анкетованих становить відповідно 39 і 38 %. З ростом величини міста відчуття власної безпеки зменшується таким чином, що в найбільших містах усього 14 %

населення не турбується про себе або про найближчих родичів як про потенційних жертв злочину (табл. 1.9).

Таблиця 1.9. Залежність відчуття особистої безпеки від величини міста в 2006 р. (Польща) (%)

Місце проживання	Власне відчуття загрози злочинністю	
	Відсутність почуття загрози (показник відчуття безпеки)	Велике й помірне відчуття загрози
Село	39	61
Місто з населенням до 20 тис.	38	62
Місто 21 - 100 тис.	26	74
Місто 101 - 500 тис.	30	70
Місто з населенням понад 500 тис.	14	86

На задекларований ступінь анкетованих власної загрози від злочинців великий вплив має їхній власний досвід (табл. 1.10). Протягом п'яти років, що передують опитуванню, 37 % опитуваних стало жертвою якогось злочину – найчастіше злодійства або злому.

Відчуття індивідуальної небезпеки, природно, є похідним від переконання про стан безпеки в місцевому середовищі й відчуття про стан безпеки в країні. За думкою дослідників цієї проблеми на формування цього показника впливають і інші фактори (наприклад, демографічні ознаки, індивідуальні властивості особистості). У зв'язку з цим, як і в попередньому випадку, при обробці даних не використовувалося пряме перенесення думок і оцінки рівня безпеки в країні або місцевому середовищі на індивідуальне відчуття безпеки. Разом з тим за цими показниками можна оцінити як змінюється рівень відчуття безпеки в наступних трьох вимірах: в індивідуальному, місцевому й масштабі країни. Виходячи з наведених даних виходить, що показник відчуття рівня безпеки родини є найнижчим з всіх чотирьох обмірюваних почуттів (відчуттів) безпеки.

Таблиця 1.10. Відчуття почуття власної (індивідуальної) безпеки поляків в 2006 р. з урахуванням особистого досвіду (в %)

Чи трапилася з Паном(ею) за останні п'ять років яка-небудь з перерахованих ситуацій: злочинство, злом, напад і пограбування, побиття, поранення, інші злочини	Власне відчуття загрози від злочинності	
	Відсутність відчуття загрози (показчик відчуття безпеки)	Велике й помірне
Так	18	82
Немає	40	60

З результатів досліджень СВО виходить, що жінки так само часто, як і чоловіки, відчують почуття занепокоєння за безпеку свою й (або) своїх близьких. У жінок такі відчуття спостерігаються частіше, ніж у чоловіків, причому, в останніх вони виникають при більш сильному відчутті загрози.

Слід відмітити, що чим нижче рівень освіти людини, тим частіше відзначається абсолютна відсутність відчуття загрози (39 % анкетованих, які задекларували таку відповідь – є особами з початковою освітою). Чим вище рівень освіти, тим вище показник відчуття загрози. Однак, у той же час у цій групі населення домінує помірне відчуття небезпеки. Серед потерпілих у результаті дії злочинців 44 % є люди з середньою освітою, 48 % – з вищою, 29 % – з початковою і 30 % – з професійною [86]. Очевидно, у розглянутому випадку безпосередній вплив на рівень злочинності має рівень заробітку, що, як правило, збільшується з підвищенням рівня освіти.

З представлених результатів досліджень виходить, що відчуття безпеки в найближчому оточенні формується інакше, ніж у загальнодержавному (загальнопольському) або глобальному масштабах. Відчуття власної безпеки формується практично під впливом тих же факторів, що й у масштабі країни, але за показниками воно вдвічі нижче, ніж у місцевому. Це підтверджує гіпотезу про значний вплив суб'єктивного фактора й фактора засобів масової інформації на формування стереотипу безпеки в масштабі країни. Інформація засобів масової інформації не

робить значного впливу на відчуття безпеки в місцевому середовищі виходячи з таких причин:

- а) це середовище добре відоме з особистого досвіду й спостережень;
- б) місцеві новини, як правило, не є предметом уваги загальнодержавних засобів масової інформації;
- в) місцеві новини, передані засобами масової інформації країни, є, в більшості випадків, нетиповими для місцевих умов, тому вони позначаються на формуванні суспільного відчуття безпеки в глобальному або масштабі країни, а не в місцевому.

Разом з тим на відчуття особистої безпеки найбільший вплив робить досвід особистості (власний) і близьких людей. Люди, які на собі випробували протягом попередніх років результати впливу загроз, частіше декларують побоювання перед небезпеками, ніж люди, які таких наслідків не випробували.

На закінчення слід сказати, що безпека народу стає все більш залежною від суб'єктивного задоволення (забезпечення) потреб і бажань власної безпеки. Можна відзначити, що люди живуть і вирішують свої проблеми, в тому числі проблеми забезпечення безпеки, в основному абстрагуючись від політичної ситуації, структури й стану служб, які підтримують порядок у країні, але в той же час вони очікують і бажають зменшення загроз і підвищення усвідомлення своєї безпеки на загальнодержавному рівні.

Контрольні запитання

1. Чим обумовлена необхідність виділення секюритології як наукового напрямку ?
2. Які підходи використовують при проведенні методологічних досліджень у секюритології?
3. У чому полягає сутність холістичного підходу ?
4. Пояснити суть поняття «синергія».
5. В чому полягає суть поняття «безпека» ?
6. Пояснити суть поняття «загроза».
7. Навести класифікацію способів зменшення збитку при реалізації руйнуючих сил (загроз) за В.Хаддоном.
8. До яких категорій можна віднести лексичне поняття (значення) «безпека» ?
9. Описати статичну модель безпеки.
10. Навести динамічну модель безпеки.
11. Які два види ситуації використовують при аналізі безпеки ?
12. Які теоретичні концепції використовують при аналізі участі свідомості людини у формуванні ситуації ?
13. З яких елементів складається динамічна модель безпеки ?
14. В чому полягає керування безпекою ?
15. З яких етапів складається схема керування безпекою за Т. Ханаусеком ?
16. Які рішення приймають для виходу з ризикових ситуацій при непевності вибору ?
17. Навести класифікацію дій зі зниження впливу небезпеки, що розроблена на основі результатів досліджень у криміналістиці.
18. Виконання яких завдань є умовою досягнення мети в політиці безпеки ?

19. Які положення необхідно враховувати при плануванні політики безпеки ?
20. Яких принципів необхідно дотримуватись при плануванні витрат на забезпечення безпеки ?
21. Розкрити суть поняття «потреба».
22. Розкрити суть поняття «потреба в безпеці».
23. Задоволення потреб та система цінностей за А. Маслоу.
24. В чому полягає цінність «безпеки», як психологічної категорії ?
25. Розкрити суть поняття «цінність».
26. В чому полягає прагматичний аспект «цінності» ?
27. В чому полягає суспільний аспект «цінності» ?
28. В чому полягає проблема «цінності» з позиції людини ?
29. В чому полягає роль «цінності» при формуванні особистості ?
30. Навести систему цінностей за М. Рокеах.
31. Навести класифікацію цінностей за А. Клосовськи.
32. Надати вираз та описати зв'язок між суб'єктом, суспільством і людством у категоріях «цінності».

Розділ 2. _____

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Глава 2.1. Теоретичні основи безпеки життєдіяльності

2.1.1. Предмет «Безпека життєдіяльності».

Основні завдання предмета

Безпека життєдіяльності (БЖД) – це наука, що вивчає теоретичні основи взаємодії людини з навколишнім середовищем і способи забезпечення безпеки її життя та діяльності в середовищі існування й умовах сучасного виробництва.

Головним завданням науки про безпеку життєдіяльності є забезпечення комфортних умов існування людини на всіх стадіях її життєвого циклу і нормативно припустимих рівнів впливу негативних факторів на людину і природне середовище.

Інтенсивне зростання народонаселення, розвиток промисловості, енергетики, транспорту, а також збільшення числа надзвичайних ситуацій викликають збільшення рівня впливу негативних факторів на навколишнє середовище і людину, вносять дисбаланс у природні процеси, які забезпечують стабільність життєвого циклу на Землі.

Розробці концепції стійкого розвитку життя на Землі була присвячена конференція ООН в Ріо-де-Жанейро в 1992 р., на якій був прийнятий документ «Порядок денний XXI століття» і сформульований висновок про необхідність глобального партнерства держав у всіх сферах для здійснення стабільного соціального, економічного й екологічного розвитку. У робочих документах конференції передбачається, що проблеми безпеки життєдіяльності людей необхідно вирішувати на

міждержавному та державному рівні.

У діалектичному аспекті стан навколишнього середовища, яке включає атмосферу, літосферу та гідросферу, фауну, флору, тобто біосферу Землі (виключаючи вплив людини) повинен характеризуватися так званою «динамічною рівновагою». Остання обумовлює поступовий природно логічний розвиток, логічно обумовлену еволюцію біосфери, яка диктується об'єктивними законами її розвитку.

Аналіз спільного розвитку біосфери й людства протягом історично значного часу показує, що ці природні об'єктивні закони розвитку біосфери підлягають впливу діяльності людини, що прогресивно інтенсифікується. Діяльність є необхідною умовою існування людини і людського суспільства. Форми діяльності різноманітні. Вони включають інтелектуальні, прикладні й духовні процеси, що протікають у виробничій, науковій, суспільній, культурній, у побуті та інших сферах життя людини.

Праця є вищою формою діяльності людини. У зв'язку з цим, на думку філософів, найбільш адекватним визначенням людини є «людина діюча» – Homo agens.

Досвід еволюції людства свідчить, що будь-яка його діяльність є потенційно небезпечною. Модель процесу діяльності людини в найбільш загальному вигляді можна представити узагальненою системою, що складається з двох взаємозалежних елементів: «людина» і «середовище її існування» (рис. 2.1). Завданням рівноважного існування системи «людина – середовище існування» є досягнення наступних двох цілей:

Перша ціль полягає у забезпеченні позитивного ефекту щодо підвищення продуктивності праці і, як наслідок, комфортності життя людини.

Другою ціллю є виключення небажаних наслідків діяльності людини

на навколишнє середовище і здоров'я сьогоденного і майбутнього поколінь.

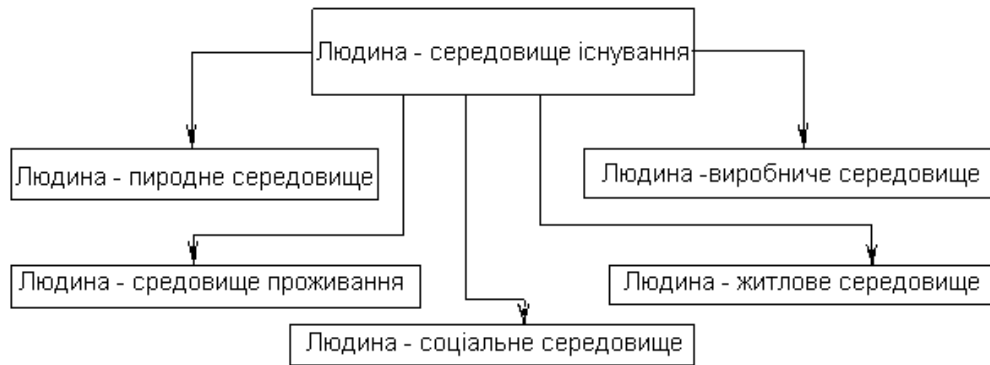


Рис. 2.1 - Структурна схема системи «людина – середовище існування»

До основних негативних наслідків діяльності людини відносяться такі: шкода здоров'ю і життю людини, пожежі, аварії, катастрофи, тобто явища, що вносять елемент порушення в динамічну рівновагу стану системи «людина – середовище існування». Унаслідок цього негативні явища, що виникають у розглянутій системі в результаті діяльності людини чи природних процесів, які протікають у середовищі існування, називаються небезпеками.

Безпека – це стан системи «людина – середовище існування», при якому з певною імовірністю виключається прояв небезпек.

Забезпечення комфортних умов діяльності та відпочинку створює передумови для прояву найвищої працездатності людини. При цьому формування, вибір і визначення комфортних умов (параметрів і організації виробничого, природного, соціального середовища, середовища проживання) діяльності та відпочинку повинні ґрунтуватися на знанні закономірностей взаємозв'язків системи «людина – середовище існування», фізіології людини, її психологічного стану і функціональних можливостей. У результаті реалізації такого підходу забезпечується зменшення травматизму і захворюваності людей, зменшення кількості цих

небезпек чи зниження їхнього рівня.

Таким чином, забезпечення безпеки й нешкідливості праці, ефективного відпочинку з дотриманням вимог екології, природних процесів розвитку біосфери буде забезпечувати збереження життя і здоров'я не тільки людини, але і біосфери Землі, а отже і людства в цілому.

Зниження ступеня небезпеки й шкідливості негативних факторів середовища існування, зменшення їхньої кількості, здійснюється на основі інформації, яку одержують у процесі ідентифікації (розпізнавання) цих негативних факторів і забезпечується доцільним вибором і застосуванням конкретних ефективних захисних методів і засобів.

Виходячи з цього, комплексним науковим завданням БЖД є теоретичний аналіз, розробка методів ідентифікації і кількісної оцінки негативних факторів, які генеруються складовими середовища існування.

При цьому пріоритетним напрямком є вирішення завдань БЖД на етапі проектування предметів праці, діяльності людини, а також прогнозування природних явищ, які можуть викликати аварії, катастрофи, надзвичайні ситуації. Наукові завдання БЖД не обмежуються перерахованими вище аспектами. До них відносяться також наступні напрями:

- комплексна оцінка багатфакторного впливу негативних факторів середовища існування на працездатність і здоров'я людини;
- визначення параметрів комфортних умов праці й відпочинку;
- розробка і реалізація нових методів та засобів захисту людини і навколишнього середовища від дії негативних факторів;
- моделювання надзвичайних ситуацій.

Практичні завдання БЖД полягають у розробці й створенні нових принципів і засобів захисту людини та природного середовища від впливу негативних факторів.

Виходячи з цього, об'єктом вивчення БЖД є комплекс явищ і

процесів у системі «людина – середовище існування», що негативно впливають на людину і природне середовище (у глобальному масштабі – на біосферу Землі).

З метою докладного аналізу взаємозв'язків як складові узагальненої системи «людина – середовище існування» виділяють наступні основні підсистеми:

- «Людина – природне середовище». При цьому, складова підсистеми «природне середовище» містить у собі флору й фауну, мікро- й макроорганізми, що являють собою біосферу Землі.
- «Людина – виробниче середовище». У цю підсистему, в свою чергу, входять такі, наприклад, як «людина – машина», «людина – робоча зона».
- «Людина – середовище проживання» («людина – міське середовище» чи «людина – сільське середовище»).
- «Людина – житлове середовище» («людина – побутове середовище»).
- «Людина – соціальне середовище». Ця підсистема охоплює практично взаємозв'язки людини, як індивідуума, у всіх перерахованих вище підсистемах.

У процесі еволюції людини сформувалася також підсистема «виробниче середовище – природне середовище», яка називається техносферою. Ця підсистема сформувалася внаслідок предметної діяльності людини, що пов'язана з виникненням нових негативних факторів різного рівня інтенсивності, які діють як на людину, так і на природне середовище – біосферу Землі. Унаслідок цього область техносфери, поширюючись на атмосферу, гідросферу і літосферу, робить негативний вплив як на фауну, так і на флору Землі, вносить елемент порушення в динамічний рівноважний стан системи «людина – середовище існування».

Таким чином, техносфера являє собою локалізовану область біосфери, що сформувалася в результаті діяльності людини в регіонах розміщення великих міст і промислових об'єктів. Фізико-хімічні й біологічні характеристики техносфери відрізняються від природних характеристик біосфери, наприклад, підвищеним рівнем теплових випромінювань, підвищеною запиленістю, загазованістю повітря, підвищеним рівнем енергетичних випромінювань, підвищеним рівнем шуму і вібрації, зниженою концентрацією або відсутністю природних мікроорганізмів, присутністю модифікованих або нових вірусів, бактерій і т. п.

Виходячи із структури й існуючих взаємозв'язків системи «людина – середовище існування» впливає, що наука «Безпека життєдіяльності» вивчає негативні фактори, їхній вплив на людину і навколишнє, виробниче, побутове, міське середовище як в умовах повсякденного життя, так і при виникненні надзвичайних ситуацій техногенного і природного походження.

Реалізація цілей і рішення задач безпеки життєдіяльності включає наступні основні етапи наукової і практичної діяльності людини:

- ідентифікація негативних факторів і опис зон їхнього впливу на біосферу Землі. На цьому етапі досліджується комплексний вплив негативних факторів техносфери і негативний вплив її окремих складових – підприємств, машин, приладів і т. п. Ідентифікації підлягають як реальні, так і потенційні небезпеки, що повинні виявлятися на етапі проектування та при аналізі технологічних і виробничих процесів на існуючих промислових об'єктах;
- розробка і реалізація ефективних систем попередження і методів захисту від небезпек. Такі системи і методи повинні розроблятися і закладатися для технічної реалізації на етапі проектування об'єктів предметної діяльності людини. Вони повинні бути невід'ємною

частиною процесу створення об'єкта будь-якої складності;

- розробка і реалізація, створення, підготовка і утримання в належному технічному стані засобів, передбачених для ліквідації наслідків реалізованих небезпек;
- організація навчання населення питанням забезпечення безпеки життєдіяльності в реальних ситуаціях;
- підготовки фахівців із забезпечення безпеки життєдіяльності.

Основними методами, що застосовуються для вирішення задач з БЖД, є моделювання, спостереження, експеримент, математична статистика, аналіз та прогнозування. При цьому використовуються досягнення природознавчих наук, професійної медицини (гігієни праці), психології, економіки і дослідження соціальних явищ, результати науково-технічного прогресу. Завдяки такому підходу до вирішення поставлених завдань забезпечується вибір оптимальних форм діяльності людини, організації праці, відпочинку, професійного добору, заснованих на медико-біологічних, технічних, ергономічних, психологічних, суспільно-правових і наукових засадах.

2.1.2. Аксіома про потенційну небезпеку.

Класифікація небезпек

Виходячи із основних задач, головним об'єктом вивчення БЖД є потенційна і реальна небезпека, під якою розуміють явища, процеси, об'єкти, здатні у певних умовах негативно впливати на природні процеси, що протікають у біосфері, і завдавати шкоду здоров'ю людини безпосередньо чи побічно.

Кожний об'єкт матеріального світу, що містить енергетичні, хімічні або біологічні активні компоненти, характеризується тим чи іншим

ступенем небезпеки. Таким чином, ця характеристика є невід'ємною формою їхнього існування. Виходячи з цього, зформована аксіома про потенційну небезпеку:

Потенційна небезпека є універсальною властивістю процесу взаємодії людини із середовищем існування на всіх стадіях життєвого циклу.

Аксіома про потенційну небезпеку визначає, що всі дії людини й усі компоненти середовища існування (насамперед технічні й технологічні) крім позитивних властивостей і результатів мають здатність генерувати негативні фактори. Причому будь-яка нова позитивна дія чи результат предметної діяльності людини неминуче супроводжується виникненням нової потенційної небезпеки або групи небезпек.

Справедливість аксіоми потенційної небезпеки підтверджена аналізом системи «людина – середовище існування» на всіх етапах її розвитку. Так, на ранніх стадіях розвитку, за відсутності технічних засобів людина відчувала значний вплив небезпек природного походження (підвищена чи знижена температура повітря, атмосферні опади, землетруси, контакти з дикими тваринами і т. п.).

У процесі розвитку системи «людина – середовище існування» до природних небезпек додалися численні небезпеки техногенного походження – вібрація, шум, електромагнітні поля, висока напруга в електричній мережі, збільшення концентрації шкідливих речовин у повітрі, воді, ґрунті і т. п.

Виходячи з того факту, що природа походження небезпек, шкідливий чи небезпечний вплив, який вони завдають, рівень їх локалізації та ряд інших їхніх характеристик відрізняються значною розмаїтістю, у безпеці життєдіяльності розроблений ряд відповідних класифікацій.

Метою цих класифікацій є забезпечення системного підходу до

визначення ступеня негативного впливу конкретної потенційної чи реальної небезпеки на людину і біосферу. Класифікація небезпек розроблена на основі положень таксономії.

Таксономія – це наука про класифікацію і систематизацію явищ, процесів, об'єктів.

Оскільки небезпека в більшості випадків являє собою комплексне явище, яке найчастіше має складну ієрархічну структуру, що має багато ознак, таксономування їх виконує важливу роль в організації наукового знання в області безпеки життєдіяльності і тим самим дозволяє розкрити природу небезпеки.

За природою походження небезпеки класифікують на природні, антропогенні й антропогенно-природні.

За природою дії небезпеки підрозділяють на наступні групи: фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні.

До фізичних небезпек відносяться: шум, вібрація, електромагнітні й іонізуючі випромінювання, параметри мікроклімату (температура, відносна вологість повітря, рухливість повітря), атмосферний тиск, рівень освітленості, запиленість, загазованість повітря і т. д.

До хімічних небезпек відносяться: отрутні, токсичні речовини у різних фазових станах (газоподібному, рідкому чи твердому).

Біологічні небезпеки – це небезпечні й шкідливі мікро- і макроорганізми, продукти їхньої життєдіяльності та життєдіяльності людей.

Психофізіологічні – статичні й динамічні перевантаження, розумове перенапруження, одноманітність праці, емоційні стреси.

Наступною класифікацією небезпек є поділ за часом прояву негативних наслідків після реалізації небезпеки. Такий підхід дозволяє виділити їх у дві такі групи: імпульсні та кумулятивні.

Під *імпульсними* небезпеками маються на увазі такі, негативний

вплив яких на людину і середовище існування виявляється безпосередньо після реалізації небезпеки. Рівень негативних наслідків таких небезпек знижується з плином часу.

Кумулятивні небезпеки характеризуються підвищенням рівня небезпеки на протязі деякого періоду часу після їхньої реалізації.

Небезпеки класифікують також само за рівнем локалізації. У цьому плані вони підрозділяються на зв'язані з літосферою, гідросферою, атмосферою, космосом та комплексні.

За викликуваними наслідками відносно здоров'я людини небезпеки класифікують на такі, котрі викликають стомлення, захворювання, травми, летальні випадки.

За видом збитку, який завдається небезпекою, вони підрозділяються на соціальні, технічні, екологічні й комплексні.

Небезпеки класифікують також за сферою прояви: виробничі, військові, шляхово-транспортні, побутові, спортивні.

За структурою небезпеки підрозділяють на прості й похідні, що породжуються впливом простих.

За характером впливу на людину небезпеки розділяються на активні й пасивні.

До *пасивних* відносяться небезпеки, що активізуються за рахунок енергії дій людини. До них відносяться гострі (колючі й ріжучі) нерухомі предмети та елементи; нерівності поверхні, по якій переміщується людина; ухили, підйоми, незначне тертя між дотичними поверхнями, однією з яких є частина тіла людини і т. п.

До *активних* небезпек відносяться такі, що реалізуються в результаті вивільнення потенційної енергії об'єктів предметної діяльності людини в природних умовах чи в аварійних, нестандартних ситуаціях.

При вирішенні завдань забезпечення безпеки життєдіяльності основним етапом є прогнозування потенційних і аналіз реальних небезпек.

Це дозволяє оцінити передбачуваний рівень їхнього негативного впливу на людину і навколишнє середовище. У цьому розумінні розрізняють апріорні й апостеріорні ознаки небезпек.

До першої групи, – *апріорних*, відносяться ознаки, що зафіксовані і вивчені на основі досвіду реалізованих небезпек. Такі ознаки використовуються для вирішення задач попередження і ліквідації наслідків у випадку реалізації конкретної і відомої небезпеки.

Апостеріорні ознаки відносяться до потенційних невідомих чи невивчених небезпек. Вони виявляються в період, що передує реалізації небезпеки. Унаслідок цього вони піддаються вивченню і класифікації в період реалізації небезпеки та у постреалізаційний періоди. Після цього одержані дані дають змогу трансформувати апостеріорні ознаки небезпеки в клас апріорних.

Життєдіяльність людини безпосередньо пов'язана з біосферою Землі. Стан біосфери, її екологічних систем, закономірність протікання енергетичних і біохімічних процесів, тобто динамічна рівновага системи «людина – середовище існування» залежить від рівня негативних природних і антропогенних факторів.

Так, концентрація пилу і ступінь загазованості повітря впливають на інтенсивність припливу сонячної енергії до екологічних систем і механізм фотосинтезу, колообіг хімічних елементів і речовин в екологічній і біохімічній природних системах, які уразливі стосовно впливу таких природних і антропогенних факторів. Зазнав негативного впливу і процес круговороту води в природі в результаті глобальної зміни клімату на Землі.

У результаті інтенсифікації науково-технічного розвитку суспільства слід підкреслити зростання інтенсивності впливу негативних факторів на біосферу Землі, що пов'язано з безупинним зростанням енергетичного рівня антропогенних факторів, а також підвищенням рівня природних факторів.

При цьому слід зазначити, що підвищення рівня та інтенсивності природних факторів, в основному пов'язане з діяльністю людини, яка у глобальному масштабі впливає на закономірність протікання природних процесів, які регулюють життєдіяльність біосфери Землі. Цей тезис відноситься, зокрема, до явища глобального підвищення температури повітря в масштабах Землі, підвищення інтенсивності ультрафіолетової радіації, які змінюють природні, сформовані у процесі еволюції закони розвитку біосфери. Фізична суть цих явищ розглядається нижче.

Не заглиблюючись у подробиці формування цих змінних процесів, стає зрозуміло, що такі ґрунтовні зміни в характеристиках біосфери викликають адекватну негативну реакцію організму людини. Це пов'язано з тим, що він не пристосований до такої інтенсивної динаміки наявних змін характеристик біосфери. Через таке положення фізико-хімічні, біологічні процеси, що протікають у організмі людини підлягають занадто підвищеному негативному зовнішньому впливу. Це, логічно викликає появу нових захворювань, які спостерігаються не тільки у людини, але і в елементах біосфери – її флорі та фауні.

Формування визначених вище негативних процесів пояснюється об'єктивною реальністю багатовікового процесу еволюції людини і обґрунтовано тим фактом, що наприклад, активність діяльності природних процесів, які протікають в ядрі Землі, у гідросфері, атмосфері та її літосфері, при абстрагуванні від діяльності людини, в даний період часу можна прийняти умовно постійною.

Виходячи з вищевикладеного, можна зробити висновок, що вказані вище глобальні зміни природних факторів викликані діяльністю людини. У зв'язку з тим, що описані зміни характеристик навколишнього середовища знаходяться на рівні інтенсивності природних процесів, логічно їх віднести до групи антропогенно-природних негативних факторів.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Визначення науки «Безпека життєдіяльності».
2. Головне завдання науки «Безпека життєдіяльності».
3. Визначення поняття «діяльність людини».
4. Основні цілі у вирішенні задачі рівноважного існування системи «людина – середовище існування».
5. Визначення поняття «безпека системи».
6. Структура системи «людина – середовище існування».
7. Наукове завдання науки «Безпека життєдіяльності».
8. Практичні завдання науки «Безпека життєдіяльності».
9. Об'єкт вивчення науки «Безпека життєдіяльності».
10. Основні етапи наукової і практичної діяльності людини у вирішенні задач забезпечення безпеки життєдіяльності.
11. Методи, що застосовуються при вирішенні завдань забезпечення безпеки життєдіяльності.
12. Класифікація негативних факторів, що існують в середовищі існування людини.
13. Природні негативні фактори.
14. Антропогенні негативні фактори.
15. Антропогенно-природні негативні фактори.
16. Аксиома про потенційну небезпеку.
17. Визначення поняття «таксономія».
18. Типи класифікацій небезпек.
19. Класифікація небезпек за природою походження.
20. Класифікація небезпек за природою дії.
21. Класифікація небезпек за рівнем локалізації.
22. Класифікація небезпек за викликуваними наслідками.
23. Класифікація небезпек за видом збитку, який наноситься небезпекою.
24. Класифікація небезпек за сферою прояви.
25. Класифікація небезпек за характером впливу.
26. Апріорні ознаки небезпек.
27. Апостеріорні ознаки небезпек.

Глава 2.2. Концепція ризику. Принципи забезпечення безпеки життєдіяльності людини

2.2.1. Поняття ризику. Керування ризиком

«Небезпека» – це об'єктивне явище існування матеріального світу. Воно є одним з основних об'єктів вивчення в безпеці життєдіяльності. Під ним мають на увазі явища, процеси, об'єкти, здатні у певних умовах принести шкоду здоров'ю людини безпосередньо чи викликати небажані наслідки в майбутньому. Ступінь небезпеки визначається кількістю ознак, що її характеризують. Таким чином, небезпека може збільшуватися чи зменшуватися залежно від кількості таких ознак. Унаслідок цього впливає, що небезпека є регульованим явищем, керованим за допомогою зменшення чи збільшення таких ознак.

Небезпекою характеризуються всі системи, що містять енергію, хімічно чи біологічно активні компоненти. Стосовно безпеки життєдіяльності людини до цього переліку ознак приєднуються також такі характеристики навколишнього середовища, які не відповідають безпечним умовам її життєдіяльності.

Аналіз процесу еволюції людини, розвитку науково-технічного прогресу дає підстави для твердження, що будь-яка діяльність людини, антропогенних біологічних, фізико-хімічних, технічних та інших систем є потенційно небезпечною. Унаслідок такого об'єктивного положення сформувалася необхідність вивчення небезпеки як категорії безпеки життєдіяльності.

У вересні 1990 р. в м. Кельні відбувся Перший Всесвітній конгрес з безпеки життєдіяльності як наукової дисципліни. Він проходив під гаслом «Життя в безпеці». При викладенні результатів досліджень фахівці в області безпеки життєдіяльності для характеристики ступеня небезпеки

конкретного об'єкта, який входить до системи «людина – середовище існування», у своїх повідомленнях оперували поняттям «ризик». У такий спосіб сформувалася наступна наукова категорія:

Ризик – це частота реалізації небезпек технічного, хімічного, біологічного та іншого об'єкта природного чи антропогенного характеру (В. Маршалл).

Серед багатьох визначень цієї характеристики небезпеки найбільш уживаним є наступне: ризик (R) – це кількісна оцінка небезпеки об'єкта чи явища.

У розглядаємому випадку кількісна оцінка небезпеки – це відношення числа тих чи інших несприятливих наслідків при реалізації небезпеки до їхнього можливого числа за певний період:

$$R = N/n, \quad (2.1)$$

де N – загальна кількість осіб, які можуть постраждати при реалізації небезпеки; n – кількість осіб, які постраждали при реалізації небезпеки.

Теоретичні передумови й практичні приклади дають змогу зробити висновок про те, що рівень несприятливих наслідків при реалізації небезпеки може бути різним. У зв'язку з цим, визначаючи ризик, необхідно вказувати і клас наслідків для конкретних об'єктів біосфери і техносфери, на які можуть поширюватися наслідки реалізації небезпеки.

Дані індивідуального ризику смертельних випадків за рік для США та України за рядом негативних факторів наведені в табл. 2.1.

Фактично ризик – це частота реалізації небезпеки. Однак, власне кажучи ці поняття – ризик і частота реалізації небезпеки відрізняються одне від одного. Це пов'язано з тим, що стосовно проблеми забезпечення безпеки діяльності об'єкта, в плані прогнозування можливого числа несприятливих наслідків, необхідно вирішувати цю задачу з позицій теорії імовірності. У даний час розвиток безпеки життєдіяльності, як науки

дозволяє на етапі проектування нових об'єктів чи при капітальних вкладеннях в існуючі, реалізувати рівень так званого *прийнятного ризику*.

Таблиця 2.1 - Ризик індивідуальних смертельних випадків за рік

Негативний фактор	Величина індивідуального ризику смертельного випадку за рік	
	США	Україна
Автомобільний транспорт	$3 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$
Пожежі	$4 \cdot 10^{-5}$	$2 \cdot 10^{-5}$
Електричний струм	$6 \cdot 10^{-6}$	$1,9 \cdot 10^{-5}$
Отруйні речовини	$2 \cdot 10^{-5}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$
Алкоголь	-	$1,6 \cdot 10^{-4}$
Самогубства	-	$2,7 \cdot 10^{-4}$
Вбивства	-	$1,3 \cdot 10^{-4}$
Утоплення	$3 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$
Інші негативні фактори	$4 \cdot 10^{-5}$	$4 \cdot 10^{-4}$
Сумарна дія негативних факторів	$6 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-3}$

Примітка: - дані відсутні.

При аналізі ступеня небезпеки розрізняють індивідуальний і соціальний ризик.

Індивідуальний ризик характеризує ступінь реалізації конкретної небезпеки для окремого індивідуума.

Соціальний ризик – ступінь реалізації конкретної небезпеки для соціальної групи населення. Таким чином, можна зробити висновок, що соціальний ризик – це залежність між частотою реалізації небезпек і числом потерпілих при цьому людей.

Сприйняття ризику і небезпек суспільством суб'єктивне. Так, люди різко реагують на події рідкі, але які супроводжуються великою кількістю одноразових жертв. У той же час часті події, у результаті яких гинуть одиниці чи невеликі групи людей, не викликають такої реакції. Наприклад, щодня на виробництві гине 40...60 чоловік, а в цілому по країні від різних небезпек позбавляються життя більше 1000 чоловік, але цей факт вражає

менше, ніж загибель 5...10 чоловік у якому-небудь конфлікті. Цей фактор необхідно мати на увазі при розгляді проблеми прийнятного ризику.

Суб'єктивність людини в оцінці ризику підтверджує необхідність пошуку нових методів оцінки ступеня ризику, позбавлених цього недоліку.

Для порівняння ступеня ризику й ефекту від усунення його реалізації фахівці пропонують ввести новий параметр – фінансовий еквівалент людського життя. Такий підхід викликає заперечення у кола осіб, які стверджують, що економічна оцінка життя людини неприпустима. Але на практиці неминуче виникає необхідність такої оцінки саме з метою забезпечення безпеки людей. Це викликано тим, що, як правило, рівень надійності антропогенного об'єкта нерозривно пов'язаний з економічними витратами на його реалізацію.

Зазначимо, що існуючі методики встановлення ступеня ризику є приблизними. Завдання удосконалення наявних методів оцінки ризику і створення нових є актуальним в усьому світі. У даний час виділяються такі основні методологічні підходи до оцінки ступеня ризику:

Інженерний – який ґрунтується на статистиці, розрахунку частоти реалізації небезпеки, ймовірносному аналізу безпеки, побудові «дерева небезпеки».

Моделювання – який заснований на побудові моделей впливу негативних факторів, що виникають при реалізації небезпеки, на біосферу, індивід, соціальні, професійні групи і т. п.

Експертний – коли імовірність реалізації конкретної небезпеки, тобто оцінка ступеня ризику визначається на основі опитування фахівців – експертів.

Соціологічний – який ґрунтується на опитуванні населення.

Перераховані методи відбивають різні аспекти ризику. Тому для одержання узагальненої оцінки небезпеки об'єкта через характеристику «ризик» їх треба застосовувати в комплексі.

Вищевикладене показує, що використання існуючих підходів до оцінки ступеня небезпеки дозволяє одержати числові значення цього явища. Внаслідок цього перехід до поняття «ризик» з метою оцінки ступеня небезпеки антропогенної чи природної системи або явища відкриває принципово нові можливості для підвищення безпеки техносфери.

Традиційний підхід до забезпечення безпеки виробничих процесів базується на принципі забезпечення 100 % безпеки. Як показує практика, така концепція не адекватна законам, що відбуваються в техносфері. Вимога абсолютної безпеки, що є ідеальною з позицій гуманності, може обернутися трагедією для людей тому, що забезпечити абсолютну безпеку (нульовий рівень ризику) у діючих системах неможливо.

Виходячи з цього, фахівці з теорії безпеки життєдіяльності й розробники антропогенних систем відкинули концепцію абсолютної безпеки і прийняли реальну концепцію прийнятного (припустимого) ризику. Суть цієї концепції полягає в забезпеченні ризику такого рівня небезпеки, який сприймає суспільство в даний період часу. Прийнятний ризик поєднує в собі технічні, економічні, соціальні і політичні аспекти і являє собою компроміс між показником рівня безпеки і можливістю його досягнення. Необхідність уведення «прийнятного ризику» пов'язана, в основному з економічними витратами, спрямованими на підвищення безпеки антропогенних систем. Витрачаючи надмірні кошти на підвищення безпеки, можна завдати шкоди соціальній сфері, наприклад, знизити виплати постраждалим на виробництві в результаті нещасних випадків, скоротити витрати на медичну допомогу і т. ін.

Таким чином, в основі керування ризиком лежить логічний метод порівняння витрат і одержуваного комплексного позитивного ефекту від зниження ризику. На рис. 2.2 показаний спрощений приклад графічного способу визначення рівня прийнятного ризику.

Із рисунка видно, що при збільшенні витрат на реалізацію об'єкта, які спрямовані на підвищення його безпеки, технічний ризик знижується, але одночасно росте рівень соціального ризику.

Як впливає з наведених графіків, сумарний ризик досягає мінімуму

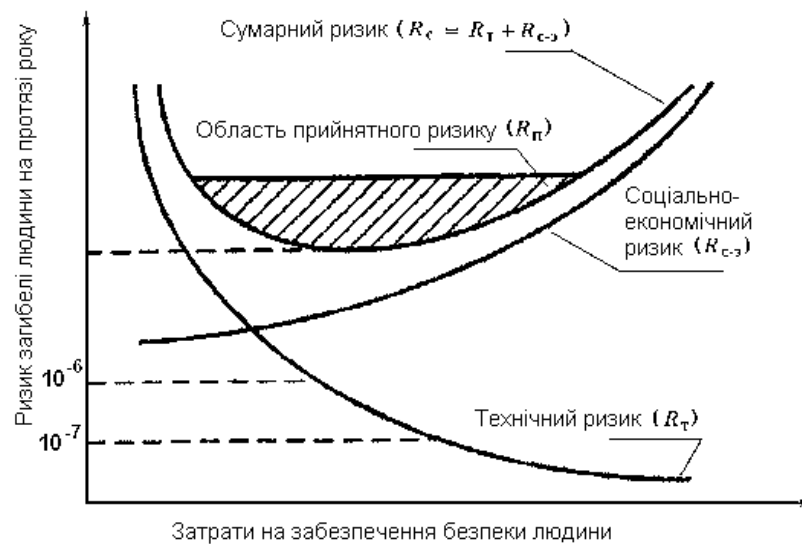


Рис. 2.2 - Графічний метод визначення рівня прийнятного ризику

при певному співвідношенні між економічними інвестиціями в технічну і соціальну сфери. Цей ефект компромісу і враховується при виборі рівня прийнятного ризику. У деяких країнах, наприклад у Голландії, показники прийнятного ризику встановлені в законодавчому порядку. Так, максимально прийнятним рівнем індивідуального ризику загибелі людини вважається його значення, рівне величині $R_c = 10^{-6}$ у рік. Зневажливо низьким вважається індивідуальний ризик загибелі людини, рівний $R_c = 10^{-8}$ у рік. Максимально прийнятним ризиком для екологічних систем вважається такий, при якому може постраждати 5 % видів біогеоценозу.

Таким чином, оцінка небезпеки тієї чи іншої системи через показник ризику відкриває принципово нові можливості для підвищення безпеки техносфери. На додаток до технічних, організаційних, адміністративних методів, що використовуються при вирішенні завдання зниження ризику,

застосовують також економічні методи керування ризиком – страхування, грошова компенсація збитку, платежі за ризик і т. д. При цьому, наприклад, фахівці ряду країн вважають за доцільне в законодавчому порядку ввести квоти за ризик.

З глобальної точки зору забезпечення безпеки життєдіяльності, що ґрунтується на збереженні динамічної рівноваги в системі «людина – середовище існування», такий підхід є хибним. Цей висновок обумовлений тим, що в розглядуваному випадку ігнорується комплексна оцінка глибини впливу від реалізації небезпеки на систему «людина – середовище існування». Вона підміняється одночасним грошовим еквівалентом локального збитку в виробничому або природному середовищі, ушкодження здоров'я людини чи групи людей. При цьому не береться до уваги прогнозування майбутніх негативних наслідків, які можуть проявитися у гідросфері, біосфері або літосфері Землі, спричинити появу невідомих захворювань, психічні розлади у здоров'ї людини і т. п.

2.2.2. Принципи визначення допустимого рівня негативних факторів середовища існування стосовно здоров'я людини

Сприйняття стану і змін характеристик навколишнього середовища здійснюється людиною за допомогою ряду аналізаторів (зорового, тактильного, слухового та ін.), що забезпечують одержання, обробку і передачу інформації у відповідні ділянки кори головного мозку. У корі головного мозку, яка є вищою ланкою центральної нервової системи людини, ця інформація аналізується й обробляється системою розпізнавання образів (рис. 2.3). При цьому здійснюється також вибір (формування) програми відповідної реакції фізіологічних і психічних процесів, що протікають в організмі людини. Цей процес протікає з

дотриманням умов захисту по зворотному зв'язку для забезпечення нормальних режимів роботи функціональних систем і всього організму людини в цілому. З цією метою кожний з аналізаторів характеризується конкретним порогом мінімальної і максимальної чутливості, які

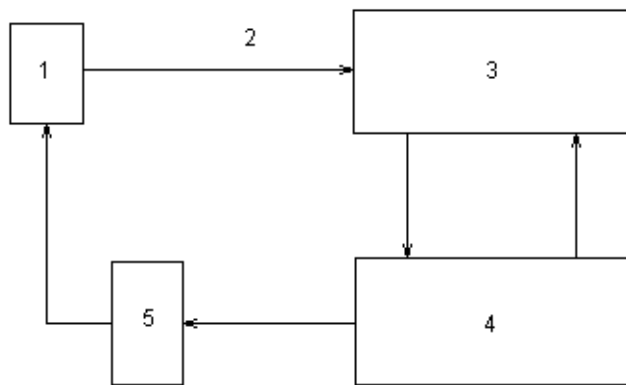


Рис. 2.3 - Структура сприйняття характеристик навколишнього середовища аналізатором людини: 1 - аналізатор; 2 – нерве волокно; 3 - відповідна ділянка кори головного мозку; 4 - система розпізнавання образів; 5 – система зворотного зв'язку

сформувалися у процесі еволюції.

У зв'язку з цим, при вирішенні завдань забезпечення безпеки життєдіяльності важливим є виявлення припустимого рівня негативних факторів середовища існування стосовно здоров'я людини.

Виходячи із викладеної вище інформації виходить, що взаємодія функціональних

схем організму людини із зовнішнім середовищем виражається не тільки у сприйнятті його характеристик, але і у динамічній зміні енергетичного і матеріального балансу. При цьому відбувається трансформація внутрішньої енергії в організмі і зміна інтенсивності біохімічних процесів, що протікають в ньому, які і формують у кінцевому рахунку адекватну відповідну реакцію всього організму на дію зовнішнього подразника.

Рівень зовнішнього подразника може бути різним – нижче допустимого, допустимий, вище допустимого. Для його оцінки використовується параметр інтенсивності кількості енергії, що надходить в одиницю часу через одиничну площадку поверхні відповідного аналізатора людини.

У випадку дії зовнішнього подразника з рівнем нижче допустимого

(нижче мінімальної чутливості аналізатора) людина його не відчуває.

При допустимих інтенсивностях дії зовнішнього подразника людина сприймає інформацію, яка надходить ззовні, в природному вигляді. Вона, наприклад, бачить, сприймає дотиком навколишній світ, чує його звуки, вдихає аромат різних запахів. Тобто в цьому разі забезпечується адекватне сприйняття характеристик навколишнього середовища.

При високому рівні зовнішнього подразника (вище допустимої інтенсивності) в організмі людини формуються нестандартні біологічні ефекти у вигляді, наприклад, неприємних відчуттів. У тому випадку, якщо негативні фактори навколишнього середовища при вищедопустимих рівнях діють протягом невеликих проміжків часу і з досить тривалими перервами, то нестандартні небажані ефекти загалом не позначаються на здоров'ї людини. Однак високі рівні впливу зовнішніх негативних факторів протягом тривалого часу можуть викликати негативні наслідки, які в більшості випадків можуть привести до соматичних і генетичних змін в організмі людини.

Виходячи з цього, при оцінці впливу небезпечних і шкідливих факторів на безпеку життєдіяльності людини основним завданням є встановлення ступеня впливу факторів навколишнього середовища і характеристик трудового процесу на характер і рівень змін функціонального стану організму людини, його потенційних резервів, можливостей механізму адаптації до цих факторів.

Для виключення виникнення необоротних біологічних ефектів регламентується рівень впливу негативних факторів на людину, тобто встановлюються безпечні чи гранично допустимі рівні кожного негативного фактора. Наприклад, для виробничої сфери гранично допустимий рівень (ГДР) – це той максимальний рівень негативного фактора, який, впливаючи на людину (ізолювано чи в сполученні з іншими факторами) протягом робочої зміни щодня, протягом усього

виробничого стажу, не викликає в нього і в його потомства біологічних змін, навіть прихованих і тимчасово компенсованих, у тому числі захворювань, змін реактивності, адаптаційно-компенсаторних функцій, імунологічних реакцій, порушення фізіологічних циклів, а також психологічних порушень (зниження інтелектуальних і емоційних здібностей, розумової працездатності, надійності виконання виробничих функцій).

Так, наприклад, стосовно характеристики повітря за запиленістю і загазованістю використовується показник гранично допустимої концентрації (ГДК) шкідливої речовини, при оцінці шумової обстановки – гранично допустимий рівень звуку (ГДР), для оцінки допустимості роботи в умовах іонізуючих випромінювань – гранично допустима доза (ГДД).

Як правило, ступінь шкідливості негативного впливу фактора безпосередньо залежить від тривалості його дії на організм людини. У зв'язку з цим значення гранично допустимого рівня окремого негативного фактора для виробничої сфери і навколишнього середовища, в якому людина знаходиться більш тривалий час, відрізняються один від одного.

Слід відмітити, що на даному етапі розвитку людства при визначенні значення гранично допустимого рівня для конкретного негативного фактора, відповідні спеціалісти поки що змушені робити вибір між імовірністю ушкодження здоров'я людини й економічним ефектом від установа більш високого, а значить і більш безпечного значення ГДР.

При встановленні гранично допустимого рівня впливу негативних факторів керуються наступними засадами: пріоритет здоров'я людини перед іншими ефектами (технічною досяжністю, економічними вимогами і т. п.);

пороговість усіх типів дії негативних факторів, щодо здоров'я людини; первинність розробки і впровадження профілактичних заходів та засобів захисту людини у порівнянні з моментом появи небезпечного чи шкідливого фактора у виробничому процесі.

2.2.3. Принципи і методи забезпечення безпеки життєдіяльності людини

Відповідно до визначення, поняття принцип – це ідея, основне положення, що реалізується у процесі розробки.

Метод є способом досягнення мети. Причому вибір застосовуваного методу повинний здійснюватися виходячи із загальних закономірностей досліджуваного явища, процесу, події, що впливають на рівень безпеки життєдіяльності людини.

Для організаційної, конструктивної, матеріальної реалізації обраних принципів і методів, з умовою забезпечення безпеки життєдіяльності, використовуються засоби забезпечення безпеки.

Таким чином, принципи, методи і засоби – це логічна послідовність алгоритму забезпечення безпеки життєдіяльності. Вибір їхнього виду залежить від конкретних умов діяльності людини, рівня небезпеки проєктованого об'єкта, вартості об'єкта та багатьох інших критеріїв. У даний час розроблений ряд принципів забезпечення безпеки. Вони класифікуються за декількома ознаками, наприклад: технічні, організаційні, управлінські (табл. 2.2).

Нижче розглянемо детальніше зміст деяких із наведених принципів.

Принцип нормування. Цей принцип полягає у встановленні таких параметрів небезпечних і шкідливих факторів середовища існування, виробничого середовища, дотримання яких забезпечує захист людини від

відповідної небезпеки.

Цей принцип реалізується встановленням безпечних гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин (ГДК), гранично допустимих викидів (ГДВ), гранично допустимих рівнів шуму, вібрації, випромінювань (ГДР), гранично допустимих доз (ГДД), норм перенесення і піднімання ваги, тривалості добової трудової діяльності людини і т. п.

Принцип слабкої ланки. Цей принцип полягає в тому, що в проектувану чи аналізовану систему або об'єкт з метою забезпечення безпеки вводиться додатковий елемент, який реагує на зміну відповідного параметра системи, тим самим запобігаючи появі конкретної небезпеки.

Таблиця 2.2 – Класифікація принципів забезпечення безпеки антропогенного об'єкту

Тип класифікації	Ознаки класифікації
Принцип нормування	Установлення ГДК, ГДР, ГДД
Принцип слабкої ланки	Штучне введення в об'єкт (систему) додаткового чутливого елемента
Принцип інформації	Своєчасна подача інформації, необхідної для правильної реакції персоналу
Принцип класифікації	Поділ об'єкта (системи) на складові відповідно до потенційних ознак небезпеки
Принцип, що орієнтує	Активність оператора, гуманізація діяльності, деструкція, заміна оператора, класифікація, ліквідація небезпеки, системність, зниження небезпеки
Технічний принцип	Блокування, вакуумування, герметизація, захист відстанню, компресія, міцність слабкої ланки, екранування
Організаційний принцип	Захист часом, захист інформації, резервування блоків і вузлів, рішення несумісності, підбір кадрів, послідовність дій, ергономічність об'єктів
Управлінський принцип	Адекватність, контроль, зворотний зв'язок, відповідальність, плановість, стимулювання, керування, ефективність.

Цей принцип реалізується, наприклад, введенням у відповідні елементи системи запобіжних клапанів, розривних мембран, захисного заземлення, блискавковідводів, автоматичних вимикачів і та ін.

Принцип інформації. Цей принцип полягає у своєчасній подачі й засвоєнні персоналом інформації, виконання вимог якої забезпечує відповідний рівень безпеки.

Цей принцип реалізується через навчання, інструктажі, кольори і знаки безпеки, попереджувальні написи, маркірування блоків устаткування і т. п.

Принцип класифікації. Цей принцип полягає в поділі об'єкта чи системи на класи і категорії за ознаками, зв'язаними з конкретними небезпеками.

Прикладами реалізації цього принципу є обладнання санітарно-захисних зон, класифікація виробництв (приміщень) за вибухо-пожежною небезпекою і т. д.

У виробничому середовищі, яке представляється системою «людина – машина» існують наступні дві характерні зони:

Гомосфера – простір (робоча зона), в якому знаходиться людина у процесі діяльності.

Ноксосфера – простір, в якому постійно існують чи періодично виникають небезпеки, негативні антропогенні фактори.

Виходячи з визначення цих зон впливає, що сполучення або перетинання простору гомосфери і ноксосфери неприпустимо з позицій забезпечення безпеки людини. Забезпечення її безпеки досягається наступними трьома основними методами:

Метод А полягає в просторовому або часовому поділі зон гомосфери і ноксосфери. Цей метод може бути реалізований застосуванням засобів дистанційного керування, автоматизації, роботизації виробничих процесів і т. ін.

Метод Б полягає в нормалізації стану ноксосфери. Він реалізується шляхом виключення небезпек. Так, заходи колективного захисту, засоби, що захищають людину від шуму, газу, пилу, небезпеки травмування, є прикладами реалізації цього методу.

Метод В – це комплекс заходів і засобів, які сприяють адаптації людини до відповідного середовища і підвищенні його захищеності. Даний метод реалізується професійним навчанням, психологічним тренуванням, застосуванням засобів індивідуального захисту.

У реальних умовах забезпечення безпеки здійснюється комбінацією розглянутих методів.

Засоби забезпечення безпеки поділяються на дві наступні основні групи:

- засоби колективного захисту (ЗКЗ), які забезпечують нормалізацію середовища існування людини чи умов праці в цілому;
- засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), що вирішують завдання нормалізації середовища існування чи виробничого середовища для окремої людини.

У свою чергу, засоби колективного й індивідуального захисту підрозділяються на групи залежно від характеру небезпек, конструктивного виконання, використовуваних принципів захисту і т. п.

2.2.4. Керування безпекою життєдіяльності

Основним завданням керування безпекою життєдіяльності є підвищення рівня безпеки антропогенних системи чи об'єктів. Правильна постановка задачі при розробці проектів вимагає, щоб уже на стадіях проектування об'єкта чи системи в них були введені елементи, які з достатньою надійністю будуть виключати реалізацію апріорно визначених

небезпек. Але це не завжди можливо. У тому випадку, якщо виявлену небезпеку неможливо виключити повністю, то необхідно знизити можливість ризику до припустимого рівня, тобто мінімізувати імовірність появи небезпеки. Досягти цього можна різними шляхами. Так, наприклад, реальними шляхами керування безпекою життєдіяльності є введення таких заходів:

- організаційно-управлінського характеру, в тому числі введення контролю за рівнем безпеки на об'єкті;
- ранжування ділянок, блоків антропогенної системи по ступеню впливу на надійність роботи;
- навчання населення та персоналу з питань безпеки;
- стимулювання безпечної роботи і відповідної поведінки персоналу;
- підвищення надійності технічних систем і об'єктів;
- розробка і використання спеціальних засобів захисту людей;
- заміна небезпечних технологій, операцій іншими, менш небезпечними.

Кожен з перерахованих напрямків має свої переваги і недоліки. Тому на практиці, як правило, для підвищення рівня безпеки об'єкта завжди використовують комплекс цих заходів. Вибір заходів, які входять в такий комплекс, виконують з використанням порівняльного аналізу. В ньому порівнюють витрати на впроваджені заходи безпеки й економічний ефект від зниження збитку, що очікується в результаті їхнього введення. Такий підхід до вирішення задачі зменшення ризику реалізації небезпеки називається керуванням ризиком.

Слід зазначити, що описаний підхід до керування ризиком через економічний показник, як і метод установлення гранично допустимих рівнів негативних факторів з урахуванням економічних показників, є недостатньо повним.

Важливу роль при введенні системи керування ризиком

антропогенного об'єкту відіграє оцінка ступеня небезпеки виробничого процесу, яка пов'язана з визначенням і контролем ризику в процесі існування об'єкта, роботи виробництва. Результати ранжування, виявлену об'єктивну можливість впливу конкретного блоку, технологічної операції на рівень безпеки систем чи об'єктів висувають на перший план при розробці методів і засобів керування безпекою.

Під керуванням БЖД розуміється організований вплив на систему «людина – середовище існування» з метою досягнення заданих позитивних результатів. Керувати БЖД це значить практично реалізувати можливість переводу об'єкта з одного небезпечного стану в інший, менш небезпечний. При цьому повинні дотримуватися об'єктивні умови економічної і технічної доцільності такої операції.

Завдання керування безпекою є багатокomпонентним. У зв'язку з цим для його успішного вирішення необхідний системний підхід. У даному випадку вимоги системності полягають у виборі необхідної і достатньої кількості компонентів, якими визначається безпека об'єкта.

Принципи системного аналізу полягають у дотриманні наступних основних положень:

Постановка задачі. Вона повинна починатися з виявлення і чіткого формулювання кінцевих цілей. При цьому проблему необхідно розглядати як єдине ціле.

Аналіз сполучності основної і другорядних цілей. Основним положенням, яке повинно виконуватися при цьому, є умова, щоб другорядні цілі не знаходились в конфлікті із загальною метою. При цьому мета повинна задовольняти вимогам реальності, предметності, кількісній визначеності, адекватності, необхідній ефективності та ступеню контролюваності.

Аналіз альтернативних шляхів досягнення цілей. Вибір найбільш раціонального шляху з технічних, екологічних, економічних та інших

позицій.

Перший етап – постановка задачі (*етап формувань цілей*) є найбільш складним у керуванні безпекою. Він повинен реалізовуватися з використанням принципів системного аналізу. Ціль необхідно розглядати як ієрархічне явище, що підкоряється конкретній кінцевій меті. Вона підрозділяється на підцілі, що ранжуються за ступенем важливості, ступенем впливу на рівень безпеки.

Вимоги безпеки повинні враховуватися на всіх стадіях циклу, а саме: при науково-дослідній роботі над проектом, розробці наукового проекту, на етапі дослідно-конструкторської роботи, на етапі реалізації проекту, при його випробуваннях, на стадії виробництва, транспортування, експлуатації, при модернізації і реконструкції об'єкта, його консервації і ліквідації.

Розглядаючи керування як процес, у загальному випадку можна сформулювати наступний алгоритм його реалізації стосовно безпеки життєдіяльності (рис. 2.4).

При вирішенні задач забезпечення безпеки життєдіяльності виділяють наступні основні аспекти:

- світоглядний;
- правовий;
- організаційно-оперативний;
- технічний;
- ергономічний;
- екологічний;
- фізіологічний;
- медичний;
- соціальний;
- психологічний;
- виховний;
- економічний.

Відповідно до цих аспектів існують і відповідні засоби керування БЖД. До них, зокрема, відносяться:

- професійне навчання, професійний добір;
- організаційні заходи, технічні засоби колективного й індивідуального захисту;
- психологічне тренування персоналу, який виконує керування відповідальними ділянками антропогенної системи;
- раціоналізація режимів праці і відпочинку;

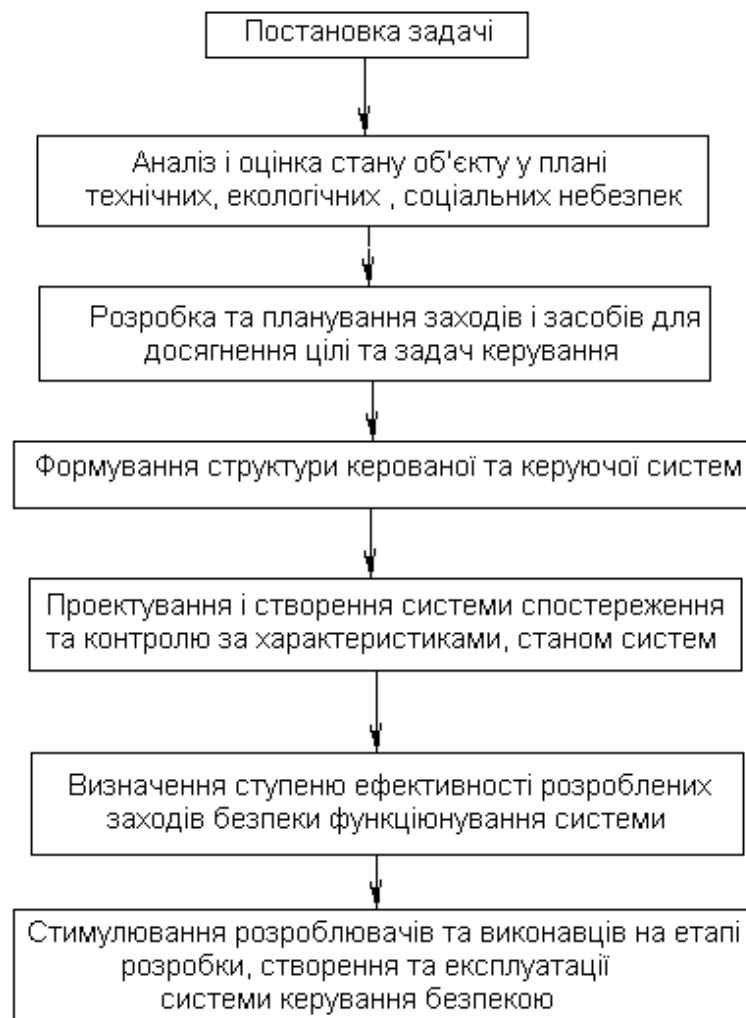


Рис.2.4 - Алгоритм реалізації керування безпекою життєдіяльності антропогенні системи

- система заохочень, пільг і компенсацій населенню і працюючим;
- тренування на моделях аварійних ситуацій;
- виховання культури безпечного поводження населення та персоналу, який обслуговує систему;
- фахова освіта населення.

2.2.5. Системний аналіз безпеки. Методи аналізу

Система – це сукупність взаємозалежних компонентів, елементів, складових частин, унаслідок взаємодії яких досягається визначений результат. При цьому під компонентами – елементами, складовими частинами системи розуміються не тільки матеріальні об'єкти, але й відносини у суспільстві, на конкретному виробництві, взаємозв'язки між ними.

Системний аналіз БЖД. Під системним аналізом безпеки життєдіяльності розуміється сукупність методологічних засобів, які використовуються для підготовки й обґрунтування рішень, а в кінцевому результаті – для оптимізування взаємозв'язків глобальної системи «людина – середовище існування» та її підсистем для вирішення проблем забезпечення безпеки життєдіяльності людини.

Як було вказано вище, в науці «Безпека життєдіяльності» існує велика кількість підсистем глобальної системи «людина – середовище існування». В якості основних, типових для оптимізації, виділяються наступні типи систем:

- Система природного походження – «людина – природне середовище».
- Антропогенна система – «об'єкт антропогенного походження – середовище існування». Як першою складовою такої системи може

бути представлений будь-який технічний, біологічний, хімічний чи інший об'єкт, створений людиною, технічне обладнання, технологічне устаткування і т. п.

- Ергатична система. У такій системі одним з її елементів є людина. Прикладом ергатичних систем є, наприклад, «людина – машина», «людина – машина – навколишнє середовище» та інші.

Виходячи з визначення системи випливає логічний висновок, що принцип системності зобов'язує розглядати явища в їхньому взаємному зв'язку, як цілісний набір чи комплекс. Мета чи результат, що формуються у процесі функціонування системи, називаються системоутворюючим елементом (результатом). Наприклад, таке системне явище, як горіння можливе при наявності таких компонентів: пальна речовина, окислювач, джерело запалення. При виключенні хоча б одного з названих компонентів система не може існувати, тобто руйнується.

У принципі, системи володіють якостями, яких немає в елементах, які їх утворюють. Ця одна з найважливіших властивостей систем називається емержментністю. Вона лежить в основі аналізу і вирішення проблем безпеки життєдіяльності.

Методологія системного аналізу характеризується значною розмаїтістю. У ній використовуються елементи теорії і практики, строгі формалізовані методи сполучаються з інтуїцією та особистим досвідом, з евристичними та апріорними прийомами вирішення задач.

Ціль системного аналізу безпеки систем полягає в тому, щоб виявити причини, таке поєднання її компонентів, що активно впливають на процес реалізації небезпек (аварій, катастроф, пожеж, травм і т. п.), і на основі цього розробити попереджувальні заходи, які зменшують імовірність реалізації небезпеки.

Реалізація будь-якої небезпеки супроводжується збитком. Сама небезпека проявляється внаслідок дії однієї чи декількох причин. Таким чином, між реалізованими небезпеками і причинами їхньої появи існує логічний причинно-наслідковий зв'язок. Унаслідок цього причини і небезпеки утворюють ієрархічні, ланцюгові структури чи системи. Графічне зображення компонентів зв'язків об'єкта нагадує дерево з гілками (рис 2.5). У зв'язку з цим при системному аналізі безпеки об'єктів використовують такі терміни, як «дерево причин», «дерево відмов», «дерево небезпек», «дерево подій» і т. п.

Рис. 2.5 - Дерево причин і небезпек для технологічного процесу з використанням вибухонебезпечних газів, які зберігаються у балонах:
& - операція «І»; 1 - операція «ЧИ»

При створенні структур («дерев») причин відмов, небезпек чи подій беруть до уваги і використовують взаємозалежні області конкретних

характеристик або параметрів системи, які містять причини і небезпеки. Такі області, як правило, присутні в будь-якій системі. Це повністю відбиває діалектичний характер причинно-наслідкових зв'язків, що обумовлюють реалізацію конкретної небезпеки. Розділення цих областей може бути хибним, тому що при цьому може спостерігатися неадекватність відображення існуючих причинно-наслідкових взаємозв'язків у конкретній антропогенній системі. Таке положення привело до того, що загальноприйнятим видом графічних зображень взаємозв'язків, які отримані при аналізі небезпеки антропогенних об'єктів, є «дерево причин і небезпек».

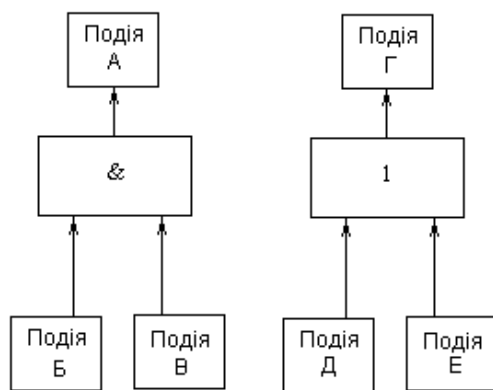


Рис. 2.6 - Структура операцій
І (&) та ЧИ (1)

Процедура побудови «дерева» є достатньо ефективним методом виявлення причин різних небезпек (катастроф, аварій, травм, пожеж, і т. п.). Процес виявлення ієрархічних взаємозв'язків і подання їх у вигляді «дерева», як правило вимагає введення обмежень на їхню кількість. Ці обмеження цілком

залежать від цілей дослідження. Загалом, межі розгалуження «дерева» визначаються логічною доцільністю введення того чи іншого зв'язку. При цьому основною умовою введення чи виключення зв'язку є аналіз ступеня її впливу на вірогідність реалізації небезпеки.

При побудові «дерева причин і небезпек» у графічному вигляді використовують загальноприйняті зображення логічних взаємозв'язків компонентів об'єктів. Найчастіше вживаються операції «І» (&) та «ЧИ» (1) (рис. 2.6).

Операція «І» вказує, що для одержання реакції на виході необхідно одночасне сполучення всіх умов на входах. Операція «ЧИ» вказує, що для

одержання реакції на виході повинна бути дотримана хоча б одна з умов на вході. Іншими словами, операція «І» означає, що для того, щоб відбулася подія А, одночасно повинні відбутися обидві події Б і В. Операція «ЧИ» означає, що подія Г матиме місце в тому випадку, коли відбудеться хоча б одна з подій Д чи Е або обидві ці події.

Аналіз безпеки може здійснюватися апріорно чи апостеріорно, тобто до чи після реалізації небезпеки. В обох випадках використовуваний метод аналізу може бути прямим і зворотним.

У першому варіанті аналізують наслідки (потенційні чи реальні), які проявилися у результаті реалізації небезпеки.

В другому – аналіз передбачає перспективне передбачення, виявлення причин, що можуть привести (чи привели) до реалізації небезпеки на основі теоретичних досліджень.

При апріорному аналізі дослідник вибирає такі небажані події і їхні сполучення, які є потенційно можливими для даної системи, і намагається скласти набір різних ситуацій, що можуть призвести до прояву небезпеки.

Апостеріорний аналіз виконують після реалізації небезпеки. Мета такого аналізу – розробка рекомендацій підвищення безпеки антропогенної системи на майбутнє.

На практиці апріорний і апостеріорний аналізи використовуються одночасно, тому що вони доповнюють один одного.

Слід зазначити, що метод апріорного аналізу є кращим і повинен передувати створенню об'єкта. Це обумовлюється тим, що в цьому випадку є можливість локалізувати чи мінімізувати небезпеки на етапі проектування. У цьому разі при наявності розробленого «дерева причин і небезпек», знаючи імовірність і частоту виникнення первинних небезпек, можна, рухаючись знизу вгору по ієрархії «дерева», визначити імовірність та перелік причин прояву кінцевої небезпеки.

Основною проблемою при аналізі безпеки з використанням такого

підходу є встановлення переліку й кількості необхідних параметрів, елементів системи, які необхідно включити до структури «дерева». Іншими словами потрібне вирішення задачі необхідного рівня обмеження структури системи при дослідженні її ступеня небезпеки. Ступінь вірогідності вирішення цієї задачі безпосередньо впливає на рівень безпеки антропогенного об'єкта, яка виявляється та прогнозується у процесі аналізу.

Так, у тому випадку, якщо система буде надмірно обмежена, то з'являється імовірність розробки розрізнених, несистематизованих запобіжних заходів, при яких деякі небезпечні ситуації можуть бути виключені з аналізу. Якщо ж аналізована система представлена занадто великою кількістю взаємозв'язків і компонентів, то результати аналізу можуть виявитися невизначеними через недостатньо коректний її опис.

У зв'язку з таким положенням, при аналізі складних систем обов'язковим є етап визначення ступеня значимості виділених компонентів і кожного взаємозв'язку між ними.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Завдання науки «Безпека життєдіяльності». Теоретичні й практичні завдання БЖД.
2. Система «людина – середовище існування». Основні складові системи.
3. Об'єкт вивчення науки «Безпека життєдіяльності».
4. Аксиома про потенційну небезпеку.
5. Визначення небезпеки як поняття.
6. Класифікація небезпек.
7. Види ознак небезпеки.
8. Визначення ризику.

9. Поняття ризику як категорії безпеки життєдіяльності.
10. Методи оцінки ризику.
11. Методика визначення прийнятного ризику.
12. Реакція організму людини на вплив негативних факторів зовнішнього середовища.
13. Поняття оборотної і необоротної біологічної реакції організму людини на вплив негативних факторів.
14. Гранично допустимий рівень впливу негативних факторів на організм людини.
15. Етапи у вирішенні задач забезпечення безпеки життєдіяльності людини.
16. Класифікація принципів забезпечення безпеки життєдіяльності людини.
17. Система «людина – машина». Характерні зони системи «людина – машина».
18. Методи забезпечення безпеки життєдіяльності в системі «людина – машина».
19. Основні завдання в керуванні безпекою життєдіяльністю.
20. Алгоритм реалізації керування безпекою життєдіяльності.
21. Визначення «системний аналіз».
22. Мета системного аналізу.
23. Основні завдання та етапи системного аналізу.
24. «Дерево причин і небезпек».
25. Методика побудови «дерева причин і небезпек».
26. Логічні операції, які використовуються при побудові «дерева причин і небезпек».
27. Апріорний аналіз ступеня небезпеки антропогенних об'єктів.
28. Апостеріорний аналіз ступеня безпеки антропогенних об'єктів.

Глава 2.3. Основи дослідження надійності функціонування систем антропогенного походження

Одним з логічних результатів еволюції людства, його діяльності, є створення антропогенних систем різної структури, складності, призначення (технічних, біологічних, хімічних та ін.). Такі системи слугують задоволенню потреб різного ієрархічного рівня. Кожна з таких систем відмітними якісними показниками і рівнем потенціальної негативної дії на людину, виробниче середовище, біосферу Землі.

Ступінь безпеки систем обумовлений наявністю і частотою відмов під час їх функціонування, можливістю прогнозування типу та часу їх реалізації. Таким чином, прогнозування відмов, виявлення причин їх виникнення дозволяє своєчасно вжити заходи до їх попередження і тим самим підвищити безпеку, надійність та ефективність експлуатації систем.

Практика свідчить, що такий підхід до експлуатації системи дозволяє одержати економічний ефект близько 30 % еквівалентної вартості системи. Розглядаючи попередження впливу відмов системи на безпеку життєдіяльності людини у комплексі, до вказаного економічного ефекту додається суттєве усунення негативного впливу наслідків відмов системи на екологію Землі, наприклад, через аварії, що супроводжуються викидом шкідливих речовин, небезпечних вірусів, мікробів, появи електромагнітних та іонізуючих полів значної напруженості і т. п.

Позитивний ефект досягається також за рахунок захисту здоров'я населення як від можливих аномальних змін фізіологічних функцій, так і психологічних відхилень організму, забезпечення комфортності виробничого, побутового та середовища проживання.

Визначення ступеня безпеки функціонування таких систем (об'єктів), надійності їх функціонування може бути здійснене із використанням положень *технічної діагностики* – науки про

розпізнавання стану технічних систем, що має можливість вирішення широкого кола проблем, пов'язаних з одержанням та оцінкою діагностичної інформації.

Виходячи з визначення технічної діагностики, можна виділити два взаємозв'язаних напрямки розробок, що формують структуру її практичної реалізації у вигляді контрольно-вимірювальної системи діагностики.

Першим напрямком розробок, що забезпечує вирішення поставлених завдань, є забезпечення одержання достатнього обсягу інформації про ступінь надійності складових елементів, блоків, вузлів та системи в цілому у необхідний момент часу в процесі її експлуатації. Вирішення цього кола завдань здійснюється на основі *теорії контролездатності*.

Другим напрямком у розробці структури контрольно-вимірювальної системи діагностики є забезпечення достовірної інформації про стан контролюваного об'єкта (системи), його складових елементів, блоків, вузлів і об'єкта контролю в цілому. Цей напрямок реалізується із залученням *теорії розпізнавання*.

Розглянемо більш докладно суть теорій контролездатності та розпізнавання образів.

Теорія контролездатності включає в себе наступні елементи:

- методологію визначення обсягу необхідної та достатньої інформації для діагностики технічної системи;
- створення методів і засобів одержання діагностичної інформації;
- реалізацію розробок у вигляді контрольно-вимірювальних приладів та систем діагностики стану досліджуваних антропогенних систем;
- методи визначення несправностей.

Теорія розпізнавання дозволяє оцінити стан системи на основі комплексу даних, одержуваних при реалізації теорії контролездатності в конкретній антропогенній системі.

У свою чергу, теорія розпізнавання включає наступні розділи:

- розробку діагностичних моделей (методів обробки інформації, яка надходить від контрольно-виміральної системи);
- укладання правил вирішення моделей стану технічної системи в кожний момент часу на основі характеристик, слідкування за якими здійснює контрольно-виміральна система діагностики;
- розробку алгоритмів прогнозування та розпізнавання стану технічної системи в конкретний момент часу.

Суть технічної діагностики представлена у вигляді структурної схеми (рис. 2.7).



Рис. 2.7 - Структура технічної діагностики антропогенних систем

Розглянемо суть кожної складової частини обох теорій і способи вирішення завдань технічної діагностики при визначенні надійності й прогнозування відмов антропогенних систем.

Мінімізація інформації – це вирішення завдань визначення необхідної та достатньої інформації для оцінки стану антропогенної системи у

конкретний (будь-який) момент часу. Цей етап здійснюється на основі методів моделювання (фізичних, математичних), а також апріорної інформації про залежність надійності функціонування антропогенної системи від значення конкретних її характеристик (параметрів) у даний момент часу. Методи моделювання можуть базуватися як на апріорній інформації, яка виявляється при вивченні функціонування аналогічних антропогенних систем, так і на експериментальних даних, які одержують на етапі дослідження розробленої системи.

Одним із найбільш розповсюджених методів моделювання у даний час є метод планування експерименту, при якому розробляються експериментально-статистичні моделі потрібних залежностей. Суть цього методу в розглядуваному випадку полягає у встановленні залежності рівня надійності функціонування антропогенної системи від значення конкретного параметра, характеристики системи та сполучення таких параметрів, характеристик. Фактично цей метод полягає у формалізації вказаних взаємозв'язків та подання їх у загальному вигляді таким математичним виразом:

$$P_{\text{сист}} = F(x_1, x_2, x_3, \dots x_n), \quad (2.2)$$

де $x_1, x_2, x_3, \dots x_n$ – параметри та характеристики антропогенної системи.

Важливим моментом розглядуваного методу розробки експериментально-статистичної моделі є можливість визначення ваги обраних параметрів антропогенної системи, тобто ступеня впливу конкретного параметру, його відхилення від номінального значення на надійність її функціонування. Таким чином забезпечується мінімізація кількості вхідних характеристик, параметрів антропогенної системи, тобто – визначення необхідної та достатньої кількості вимірюваних параметрів.

Для вирішення цієї задачі використовується ряд так званих планів проведення експерименту для побудови потрібної математичної моделі.

Існують плани Бокса-Уілсона, Юнга, Бокса, Хантера, Шеффе та ін. Ці плани відрізняються постановкою задачі, призначенням, але фактично в основі мають один і той же принцип формування математичної моделі. Цей принцип полягає в експериментальній зміні по спеціальному алгоритму одного або кількох параметрів досліджуваної антропогенної системи (у нашому випадку в умовах її функціонування або на фізичній моделі системи) та фіксації змін вихідних параметрів системи, що є показниками її надійності (P).

Зміна значення кожного або групи параметрів проводиться за так званою матрицею планування, яка є індивідуальною для кожного з виду планів.

Приклад однієї з матриць планування для двох змінних параметрів (x_1 , та x_2) антропогенної системи наведений у табл. 2.3. Модель шуканої залежності в цьому випадку подається у вигляді рівняння регресії другого ступеня такого вигляду:

$$P = b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + b_{11} \cdot x_1^2 + b_{22} \cdot x_2^2 + b_{12} \cdot x_1 \cdot x_2, \quad (2.3)$$

де b_i , b_{ij} – коефіцієнти впливу.

Коефіцієнти впливу наведеної математичної моделі визначаються за такими формулами:

$$b_0 = \frac{\sum_{i=1}^N y_i}{N}; \quad b_j = \frac{2}{N} \sum_{i=1}^N x_j \cdot y_j, \quad (2.4)$$

де N – кількість експериментів у кожному досліді.

Наступним етапом обробки одержаних даних є обчислення дисперсії відтворення $S_{\text{відт}}$ (2.5, 2.6). При цьому перевіряють адекватність рівняння за Р-критерієм (критерій Фішера), обчислюють дисперсію коефіцієнтів рівняння, кількість значущих коефіцієнтів рівняння за

критерієм Стюдента:

$$S_{ocm}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{N - l}; \quad (2.5)$$

$$F = \frac{S_{ocm}^2}{S_{vidm}^2} < F_{табл}(f_1, f_2), \quad (2.6)$$

де $f_1 = N - l$ – кількість ступенів свободи; f_2 – кількість ступенів свободи дисперсії відтворення; N – кількість експериментів; l – кількість значущих коефіцієнтів.

Таблиця 2.3 – Матриця планування експерименту для двох змінних параметрів антропогенної системи

Номер експерименту	x_0	x_1	x_2	$x_1 \cdot x_2$	x_1^2	x_2^2
1	1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
2	1	+ 1	- 1	- 1	+ 1	+ 1
3	1	- 1	- 1	+ 1	+ 1	+ 1
4	1	- 1	+ 1	- 1	+ 1	+ 1
5	1	+ α	0	0	+ α^2	0
6	1	- α	0	0	+ α^2	0
7	1	0	+ α	0	0	+ α^2
8	1	0	- α	0	0	+ α^2
9	1	0	0	0	0	0

Значущість коефіцієнтів обчислюють за таким виразом

$$t = 0,05(f_2) < f_i = b_i / S \cdot b_i; \quad (2.7)$$

де $S_{bi} = \frac{S_{vidm}^2}{\sum_{i=1}^0 x_{ij}^2}$.

У результаті такої обробки визначають значущі коефіцієнти і, таким чином, перелік значущих параметрів, які справджують вагомий вплив на надійність технічної системи. При цьому величина коефіцієнта при кожному параметрі чи їх сполученні вказує на ступінь впливу одного

коефіцієнта або їх сполучення на надійність технічної системи.

Фактично цей етап обробки даних виявляє перелік характеристик (параметрів) технічної системи, які необхідно контролювати в процесі її функціонування, тобто мінімізує обсяг необхідної інформації для вирішення завдань технічної діагностики.

Розроблена математична модель залежності надійності технічної системи від її параметрів дозволяє перейти до вирішення проблем наступної складової системи технічної діагностики – вибору методів одержання необхідної інформації.

Як показує практика, поряд з прямими вимірюваннями параметрів технічної системи, наприклад – відхиленням напруги, опором фаз, струмом навантаження, температурою протікання технологічних процесів, можуть виникати завдання, вирішення яких потребує застосування так званих неруйнівних непрямих методів контролю. До таких завдань відносяться, наприклад, контроль стану ізоляції, вимірювання магнітних потоків, дослідження стану залізобетонних і металевих конструкцій та ін.

Вирішення таких завдань здійснюється на основі неруйнівних методів контролю, які дозволяють проводити багатократні вимірювання електричних, електромагнітних, фізико-механічних параметрів на основі непрямих вимірювань. На сьогодні існує така класифікація основних неруйнівних методів контролю (рис. 2.8).

Методи неруйнівного контролю є непрямими, тобто вони не дають змоги робити безпосередній прямий чисельний відлік, наприклад, таких параметрів, як міцність матеріалу, температура процесу, кількість та розмір тріщин у матеріалі і т. п. Досліджувані параметри об'єктів контролю визначаються при цьому через деякі непрямі величини. Для визначення відповідності чисельних значень цих непрямих величин контрольованим фізико-механічним, хімічним чи другим параметрам системи в більшості випадків виконують попереднє встановлення

відповідних кореляційних залежностей або градування спеціалізованих вимірних приладів за допомогою руйнівних чи аналітичних методів. Причому, ці методи застосовні на всіх стадіях циклу контролю стану



Рис. 2.8 – Класифікація методів неруйнівного контролю

антропогенної системи: – при проектуванні; – на етапі дослідження, наприклад, характеристик нових матеріалів, їхніх фізико-механічних характеристик; – при вимірі параметрів технологічного або виробничого процесу при експлуатації антропогенних систем. Кожній стадії виробничого циклу, який протікає у досліджуваній системі, а також конкретному виду конструкційного матеріалу чи контрольованого технологічного процесу відповідають певні методи контролю, чи їхні модифікації.

У плані використання таких методів для вирішення розглядуваної задачі найефективнішими є такі фізичні методи неруйнівного контролю якості:

- методи, які засновані на дослідженні енергетичних характеристик пружних хвиль;
- радіаційні методи;
- електромагнітні методи;
- комбіновані методи.

Вибір вищевказаних методів пояснюється достатньою простотою їх використання, а також відповідністю вимогам, які ставляться до таких методів при вирішенні задач контролю надійності функціонування антропогенної системи.

Перераховані групи методів дають змогу вирішувати практично всі задачі на основі дослідження деяких обмірюваних непрямих характеристик, які відбивають досліджувану властивість матеріалу, параметру технологічного процесу і т. ін. конкретної антропогенної системи.

При цьому методи контролю якості, залежно від поставленої задачі, розділяються на основні групи за *кількісними, якісними чи альтернативними* ознаками.

До кількісних методів неруйнівного контролю відносять такі, що дають змогу реєструвати точні чисельні значення параметрів антропогенної системи.

На відміну від кількісних якісні методи дають змогу визначати тільки рівень вимірюваної характеристики антропогенної системи за ознакою «якісний» чи «неякісний», до якого він належить в даний момент часу.

При контролі за альтернативною ознакою визначення якості об'єкта контролю виконують за двома якісними рівнями: «придатний» чи «непридатний». Цей вид контролю є окремим випадком контролю за якісною ознакою.

Одним із важливих завдань неруйнівного контролю є забезпечення необхідного ряду кількісних вимірів систематичної мінливості характеристик об'єкта контролю і визначення розподілу ймовірностей випадкових змін. У результаті цього встановлюється в чисельному вигляді ймовірність того, що параметри антропогенної системи знаходяться між установленними межами припустимої зміни. Виходячи з цього формуються

такі основні вимоги, які ставляться до методів і засобів неруйнівного контролю:

1. Чутливість і точність застосовуваних методів і апаратури для їхньої реалізації повинні забезпечувати достатню надійність даних й адекватність відображення контрольованих характеристик об'єкта контролю. При цьому вони повинні забезпечувати мінімально припустиму ймовірність ухвалення помилкового рішення, тобто формування надійної та достовірної вихідної інформації щодо стану антропогенної системи на момент проведення контролю.

2. Застосовувані методики контролю й апаратура повинні бути максимально захищені від суб'єктивної похибки вимірів, тобто мінімально залежати від кваліфікації операторів.

3. Застосовувані метод і апаратура повинні забезпечувати зручність і надійність експлуатації при проведенні вимірів у різних кліматичних умовах.

4. Використовувані методи й відповідна апаратура повинні забезпечувати безперервність одержання даних, тобто мати можливість працювати в реальному масштабі часу.

Розглянемо другу складову технічної діагностики – *теорію розпізнавання образів*.

Завдання теорії розпізнавання образів вирішують з використання математичних моделей, розроблюваних на етапі формування структури контрольно-вимірювальних систем технічної діагностики. При цьому математична модель піддається серії обчислювань з паралельним експериментом на досліджуваній технічній системі або її фізичній моделі з метою уточнення межових значень показника надійності. Таким чином забезпечується вирішення завдань етапу розробки *правил вирішення* стану технічної системи за конкретними значеннями її параметрів.

Наступним етапом розробки системи технічної діагностики є

складання алгоритмів прогнозування та розпізнавання стану технічної системи. Алгоритми повинні розроблятися з урахуванням забезпечення роботи програмних засобів у реальному масштабі часу. Особливу увагу при складанні програми для ЕОМ необхідно приділяти вирішенню завдань прогнозування стану системи за поточними значеннями її параметрів.

Приклад побудови контрольно-вимірювальної системи технічної діагностики наведено на рис. 2.9. Процес контролю полягає в наступному. Як було описано вище, на базі інформації, одержаної на етапі моделювання, визначається перелік параметрів, які необхідно контролювати в досліджуваній антропогенній системі. На основі аналізу фізичної суті цих параметрів вибираються методи неруйнівного контролю, які зможуть забезпечити інформацією необхідної точності та вірогідності. Далі вибирають існуючі або проектують необхідні контрольно-вимірювальні прилади, у яких використовуються такі методи неруйнівного



Рис. 2.9 – Функціональна схема контрольно-вимірювальної системи технічної діагностики

контролю. Вхідними пристроями таких приладів є датчики (Дк і). Інформація від датчиків подається на відповідні блоки вимірювальних перетворювачів (ВП і), які забезпечують подачу сигналів потрібних електричних параметрів через інтерфейс на вхід ЕОМ.

Установлення послідовності та періодичності подавання даних про значення конкретного параметру системи (інформації від конкретного датчика) на вхід ЕОМ забезпечується спеціалізованою програмою. Для кожного з контрольованих параметрів антропогенної системи апріорно чи шляхом моделювання (математичного або фізичного) встановлене граничне значення, яке є межевим для заданого рівня надійності (P) функціонування антропогенної системи. Для забезпечення можливості поточного аналізу роботи системи, прогнозування її стану та з метою документації даних проміжні значення контрольованих параметрів системи фіксуються принтером.

Існують два основних підходи до вирішення задачі розпізнавання стану антропогенної системи – *імовірносний* (статичний) та *детерміністський*.

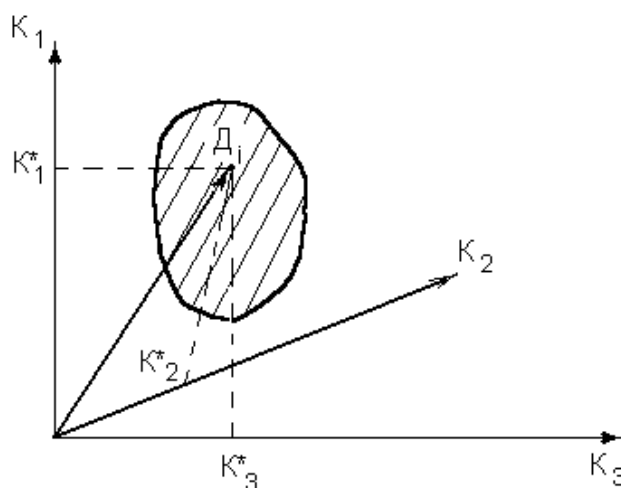


Рис. 2.10 - Геометрична інтерпретація визначення стану D_i антропогенної системи по трьох контрольованих параметрах K_i на сонові детерміністських методів розпізнавання

Постановка задачі при *імовірнісних методах* така. Є система, що знаходиться в одному з N випадкових станів D_i . Відома сукупність параметрів k_i , кожний з яких з певною імовірністю характеризує стан системи. Складання правила вирішення у цьому випадку полягає у визначенні сукупності конкретних значень різних параметрів $k_1^*, k_2^*, \dots, k_i^*$, яка характеризувала б один з можливих станів (діагнозів) досліджуваної системи. У процесі розробки правила вирішення, визначення переліку та значень параметрів $k_m^*, k_n^*, \dots, k_j^*$ обов'язково оцінюють вірогідність прийнятого рішення та ступінь ризику прийняття помилкового рішення.

При використанні *детерміністських* методів розпізнавання стану системи, як правило, задача формулюється на геометричній мові. При цьому припускається, що коли система характеризується γ -мірним вектором X (де γ – кількість контрольованих параметрів), то будь-який стан системи зображує точку в γ -мірному просторі параметрів. Таким чином діагноз (стан) системи D_i відповідає деякій області розглядуваного простору ознак, а задача технічної діагностики зводиться до поділу простору параметрів на області діагнозів D_i (рис. 2.10).

Більш використовуваними на практиці є імовірнісні методи, але вони потребують значно більшого об'єму попередньої (вхідної) інформації.

Детерміністські підходи коротше описують суттєві сторони процесу розпізнавання стану системи, менше залежать від надмірної інформації.

Основними методами, що використовуються при імовірнісному принципі вирішення завдань, є метод Байєса, метод послідовного аналізу та статистичні методи.

При детерміністському підході в основному використовуються лінійні методи поділу в просторі параметрів, метод потенціалів та ін.

Використання розглянутих методів дослідження надійності функціонування антропогенних систем значно підвищує рівень безпеки

життєдіяльності людини у виробничій сфері та зменшує ступінь ризику працюючих, навколишнього середовища, тобто біосфери в цілому.

Слід зазначити, що на сьогодні завдання створення систем діагностики є надзвичайно актуальним у всьому світі. Вирішення такого завдання, як правило, являється складним та економічно вагомим.

Значним досягненням людства в цьому плані є системи діагностики надзвичайно небезпечних об'єктів, та деяких об'єктів, що характеризуються підвищеною небезпекою. Такі системи включені, наприклад, у структуру космічних літальних апаратів, АЕС. Серед систем, які забезпечують надійну роботу систем підвищеної небезпеки, слід відзначити діагностику роботи надзвукового пасажирського літака «Конкорд» під час польоту.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Чим обумовлена необхідність дослідження надійності функціонування систем антропогенного походження.
2. Суть технічної діагностики.
3. Основні напрями розробок, що використовуються у технічній діагностиці.
4. Завдання, що вирішуються з використанням теорії контролездатності.
5. Завдання, що вирішуються на основі положень теорії розпізнавання образів.
6. Структура технічної діагностики.
7. Етапи вирішення задач при використанні теорії контролездатності.
8. Послідовність вирішення задач при використанні теорії розпізнавання образів.

9. Зміст етапу мінімізації інформації.
10. Методи вирішення задач мінімізації інформації.
11. Основні положення методу планування експерименту.
12. Основні етапи, які виконуються при використанні методу планування експерименту.
13. Загальний математичний вираз моделі досліджуваної антропогенної системи.
14. Суть та необхідність визначення значущих коефіцієнтів.
15. Задачі, які вирішують методи неруйнівного контролю.
16. Класифікація методів неруйнівного контролю.
17. Основні положення методів кількісного контролю.
18. Відмінність якісних методів неруйнівного контролю.
19. Суть методів неруйнівного контролю за альтернативними ознаками.
20. Основні вимоги, що ставляться до методів і засобів неруйнівного контролю.
21. Узагальнена функціональна схема контрольно-виміральної системи технічної діагностики.
22. Робота контрольно-виміральної системи технічної діагностики.
23. Призначення основних блоків контрольно-виміральної системи технічної діагностики.
24. Основні підходи до вирішення задач розпізнавання стану антропогенної системи.
25. Основні положення ймовірносного методу розпізнавання стану антропогенної системи.
26. Основні положення детерміністського методу розпізнавання стану антропогенної системи.
25. Геометрична інтерпретація визначення стану антропогенної системи.

Розділ 3. _____

ЛЮДИНА В СИСТЕМІ «ЛЮДИНА – СЕРЕДОВИЩЕ ІСНУВАННЯ»

Глава 3.1. Фізіологія людини в контексті її здоров'я і безпеки

3.1.1. Людина – як біоенергетична система

Життя є формою існування матерії, яка характеризується системним керуванням, обміном речовин, самовідновленням і саморозвитком живих істот. Людина, яка є елементом біосфери, існує в ній у вигляді біологічного суб'єкта. За своєю структурою і фізіологічними функціями людина належить до теплокровного тваринного світу. Подібність між людиною і тваринами визначається схожістю складу речовин, будовою і функціональними характеристиками організмів. У людини і в даний час присутні рудиментарні органи, що виконували важливі функції у тварин, хоча на сьогодні вони практично функціонально не задіяні.

Визначення «людина», як біологічна категорія, вказує на якісну відмінність людей від тварин і характеризує загальні, властиві усім людям, якості й особливості, що визначені в терміні «Homo sapiens» – «істота мисляча».

Одним з основних, характерних ознак людини є свідомість. Причому свідомість оцінюється в цьому випадку не тільки в плані розуміння життєвої ситуації, але й у пізнанні навколишньої дійсності. Виходячи з цього, випливає, що головною відмінністю людини від тварин є спосіб життя, який взаємозалежний з рівнем свідомості. Життя тварин протікає природним шляхом, а у людини визначається суспільними і соціальними умовами і розглядається як окрема категорія – життєдіяльність.

Діяльність є специфічною формою відношення людини до

навколишнього світу. Вона поєднує біологічні, соціальні й духовно-культурні аспекти існування людини в суспільстві. Діяльність за своєю сутністю представляється як засіб перетворення людиною елементів природи на предмети споживання, витвори культури і т. п.

Таким чином, діяльність – це активна взаємодія людини з навколишнім середовищем для досягнення свідомо поставленої мети, яка виникла в неї внаслідок прояву певних потреб. Такі потреби можуть бути як матеріальні, так і моральні.

Потреба – це необхідність для людини в тих елементах середовища існування, які забезпечують її існування як із фізичних, так і з психологічних позицій.

Однією із специфічних форм діяльності, що притаманні людині, є праця. Праця – це процес перетворення, що відбувається між людиною й елементами біосфери. Перетворюючи елементи біосфери, людина змінює, удосконалює і себе. У процесі праці поглиблюється пізнання, чуттєве сприйняття світу, розвиваються фізичні й професійні здібності людини, розширюється її мислення. Таким чином праця – це цілеспрямована діяльність людини, у процесі якої вона пізнає, впливає на біосферу і використовує її з метою виробництва матеріальних благ, необхідних для задоволення своїх фізіологічних, моральних та психологічних потреб.

Кожна людина характеризується рівнем розвитку трьох основних систем: біологічної, психічної і соціальної.

Біологічна система визначається рівнем розвитку фізичних і фізіологічних характеристик людини.

Під психічною системою мається на увазі внутрішній духовний світ людини – її емоційність, пам'ять, характер, сила волі, переживання і т. п.

Соціальна система визначається соціальним статусом людини в суспільстві і рівнем розвитку цього суспільства.

Аналізуючи істоту психологічної і соціальної систем людини

впливає, що вони є взаємозалежними і, на додаток до цього, опосередковано впливають і на розвиток його біологічної системи.

Таким чином, людина являє собою об'єктивну єдність біологічної, психологічної і соціальної систем. При цьому кожна людина являє собою не арифметичну суму характеристик названих систем, а їхнє інтегральне сполучення, що є основою до виникнення нового якісного ступеня – особистості кожної людини.

Виходячи їх вищевикладеного впливає, що особистість – це міра рівнів розвитку біологічної, психічної і соціальної систем людини, яка включає безліч їхніх взаємозалежних характеристик і елементів. При цьому головною характеристикою особистості, що формується у процесі розвитку його систем, є світогляд, а її основним компонентом виступає мораль.

Ціль життя людини, як особистості, формується в різних видах діяльності – у праці, вихованні, сімейному житті, захопленні наукою, літературою і мистецтвом, в активному громадському житті і т. інш.

При цьому праця є не самоціллю, а використовується як основа для створення об'єктивних та суб'єктивних умов життєдіяльності людини, з урахуванням його конкретних реальних і потенційних здібностей.

3.1.2. Єдність біологічних систем організму людини

Організм людини складається з цілого ряду біологічних систем, одні з яких сформовані відособлено, наприклад – система кровообігу, травлення, або є типово функціональними – система терморегуляції, імунологічного захисту і т. д. Усередині таких систем природою передбачена автономна регуляція процесів. Тому при аналізі їхньої роботи вони можуть бути розглянуті як самостійні саморегулюючі системи, що мають власний зворотний зв'язок через відповідні аналізатори. Усі системи організму функціонують у взаємозв'язку і тому організм людини, як і будь-

яка складна біологічна система, являє собою єдине ціле.

Розглядаючи організм людини як елемент біосфери в системі «людина – середовище існування», весь комплекс систем людини підрозділяють на *соматичні* й *психічні* системи.

Соматичні системи відносяться до біологічних процесів, органів тіла людини.

Психічні системи об'єднані нервовою системою людини, яка здійснює керування функціями всього організму.

Центральна нервова система бере участь у прийомі, обробці й аналізі будь-якої інформації, що надходить із зовнішнього і внутрішнього середовища через відповідні аналізатори, формує відповідні образи сприйняття зовнішнього світу.

При надмірно високих рівнях впливу зовнішніх подразників може виникнути перенапруження сигналів аналізаторів. Тому в процесі еволюції людини нервова система спроможна визначати не тільки ступінь впливу зовнішніх подразників, але і формувати відповідні захисні реакції.

Так, наприклад, з появою високих рівнів болючих відчуттів центральна нервова система викликає появу сліз, що є захисною реакцією організму людини. Захисна реакція при цьому полягає в тому, що сигнал аналізатора болю розгалужується і прямує не до однієї ділянки мозку, а до двох. Таким чином інтенсивність сигналів, що приходять від аналізатора по нервових волокнах і безпосередньо діють на відповідні ділянки кори головного мозку, значно знижується. У результаті цього забезпечується збереження фізіологічних функцій центральної нервової системи та окремих органів людини, які в результаті цього одержують сигнали управління життєдіяльністю людини в допустимих межах.

У тих випадках, якщо рівень дії зовнішнього подразника, який надходить із середовища існування людини на відповідний аналізатор, знаходиться за допустимими межами, тобто коли система розгалуження

сигналів аналізатора вичерпала свої можливості, проявляється наступна реакція центральної нервової системи – автоматичне відключення аналізаторів від кори головного мозку людини. Ці механізми забезпечення життєдіяльності людини розглянуті більш докладно далі (гл. 3.2.).

3.1.3. Фактори, що забезпечують здоров'я людини

Здоров'я є важливою медико-біологічною і соціальною категорією людини в процесі її існування в системі «людина – середовище існування».

За своєю біологічною і соціальною сутністю здоров'я є процесом адаптації організму людини до впливу позитивних і негативних факторів середовища існування і виробничого середовища.

У розглянутому випадку адаптація організму людини до умов середовища існування містить в собі наступні основні елементи:

- генетичний рівень – генетичний природний добір, який забезпечує збереження популяції;
- фенотиповий рівень – індивідуальна пристосовність людини до нових умов існування в результаті функціонування ієрархічної системи природних адаптивних механізмів;
- метаболізм – обмін речовин, який містить в собі процеси засвоєння речовин, їхній розпад в організмі людини і побудову нових живих тканин чи їхнє відновлення для збереження стабільності функціонування організму;
- гомеостаз – відносна динамічна сталість складу й особливостей внутрішнього середовища організму людини і стійкість його основних фізіологічних функцій, збереження сталості видового складу і регулювання народжуваності;
- імунітет – підтримка існуючих і розвиток захисних властивостей організму проти впливу інфекцій, що надходять зовні або

створюються в ньому під впливом різних факторів;

- регенерація здоров'я – відновлення здоров'я, що порушується через дію негативних факторів, відновлення структури ушкоджених органів чи тканин організму;
- умовні чи умовно-рефлекторні реакції організму людини на зовнішні подразники, що сприяють адаптації людини до умов її існування в системі «людина – машина – середовище існування».

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Людина як елемент біосфери.
2. Характерні відмінності людини як елемента біосфери.
3. Визначення діяльності людини.
4. Спосіб життя людини.
5. Визначення потреб людини.
6. Визначення праці.
7. Основні системи людини як елемента біосфери і системи «людина – середовище існування».
8. Психічна система людини.
9. Біологічна система людини.
10. Соціальна система людини.
11. Об'єктивна єдність систем людини.
12. Поняття особистості людини.
13. Біологічні підсистеми організму людини.
14. Системи, що забезпечують захист людини від впливу негативних факторів.
15. Основні функції центральної нервової системи людини.
16. Поняття «генетичний рівень».
17. Поняття «фенотиповий рівень».
18. Поняття «метаболізм».
19. Поняття «гомеостаз».
20. Поняття «іmunітет».
21. Поняття «регенерація здоров'я».
22. Умовні й умовно-рефлекторні реакції організму людини.

Глава 3.2. Фізіологічні фактори забезпечення безпеки життєдіяльності людини.

3.2.1. Функціональні системи організму людини в забезпеченні його безпеки життєдіяльності

За мільйони років у ході еволюційного і соціального розвитку, в результаті впливу негативних факторів у людини сформувалася природна система захисту від небезпек, які виникають у результаті дії негативних факторів. Ця система відрізняється високим рівнем досконалості. Як будь-яка біологічна чи технічна система, вона характеризується межами існування відносно конкретного рівня впливу кожного із негативних факторів.

Одночасно з цим людина у своєму існуванні також є джерелом потенційних і реальних небезпек. Так, у процесі життєдіяльності вона виділяє отруйні речовини, випромінює тепло, може бути причиною виникнення різного роду і рівня небезпек унаслідок помилкових дій, наприклад на виробництві. Для виключення або зменшення до допустимого рівня ймовірності реалізації таких небезпек розроблені організаційні та технічні заходи безпеки.

Крім того, вивчення психологами поведінки великих мас людей, наприклад, в умовах паніки, показує, що воно має свої закони і відрізняється від психології поведінки однієї людини. Тому закони групової психології необхідно враховувати при аналізі впливу небезпечних ситуацій на жителів чи працюючих на великих виробництвах. У зв'язку з цим у психології розроблені рекомендації з корекції поведінкових реакцій людини і її дій у надзвичайних ситуаціях.

Виходячи з цього слідує, що для безпечного стану системи «людина

– середовище існування» необхідне узгодження характеристик людини й елементів, що складають середовище. У тих випадках, коли таке узгодження не передбачене, можливий прояв наступних наслідків:

- виникнення аварій, пожеж, вибухів, екологічних катастроф;
- розвиток загальних чи специфічних захворювань населення;
- зниження працездатності людини;
- підвищення травматизму працюючих;
- розвиток професійних захворювань;
- психологічна несумісність людини на виробництві;
- психологічна пригніченість людини.

Адаптація життєдіяльності організму людини до зміни зовнішніх умов здійснюється завдяки регулюючій функції центральної нервової системи (ЦНС), особливо її вищого відділу – кори великих півкуль головного мозку. Сприйняття навколишнього світу людиною відбувається через комплекс аналізаторів (рецепторів), які сприймають і передають відповідну інформацію в кору великих півкуль.

У ході еволюції в організмі людини виробився ряд спеціалізованих функціональних і структурних систем, призначених для сприйняття характеристик середовища існування і компенсації несприятливих змін зовнішніх умов і організації рівня життєдіяльності відповідно до цих умов. Тому при зміні виробничого чи середовища існування в організмі людини формується відповідна інформація. Ця інформація керує необхідними відповідними змінами компенсаторних процесів в організації таким чином, щоб зовнішня зміна характеристик середовища існування не призвела до ушкодження і загибелі організму. Так, наприклад, у відповідь на підвищення температури зовнішнього середовища, яке може призвести до підвищення температури тіла і далі – до необоротної фазової зміни білка в живих тканинах, унаслідок відповідного аналізу зовнішніх сигналів формуються і відповідні реакції компенсаторного характеру.

Вони можуть бути поведінковими, наприклад відхід людини в більш прохолодне місце, відсмикування руки від гарячого предмета.

Біологічними (внутрішніми), що полягають у зниженні теплопродукції, підвищенні тепловіддачі організмом на рівні регулювання інтенсивності хімічних процесів, що відбуваються в організмі людини.

Компенсаторні системи організму аналізують інформацію, яка надходить до них із зовнішнього середовища, і посиляють адекватні розпорядження виконавчим органам через розгалужену нервову систему. Первинними датчиками аналізаторних систем є структурні утворення нервових волокон, які називаються рецепторами. За принципом організації вони підрозділяються на екстероцептори, які сприймають зміну в навколишньому середовищі, та інтероцептори, що формують сигнали при зміні стану внутрішніх систем організму людини.

Унаслідок впливу факторів середовища існування, особливостей біосфери Землі в людини сформувалися такі рецептори, які сприймають електромагнітні коливання певних довжин хвиль (фоторецептори, розташовані в сітківці ока), коливань повітря (фонорецептори вуха), дотику (тактильні рецептори), змін гідростатичного й осмотичного тиску крові (баро- й осморецептори судинного ложа), змін положення тіла (рецептори вестибулярного апарата) чи частин тіла одної відносно другої і тону м'язів (пропріоцептори м'язів і сухожилів).

Крім названих, існують хеморецептори, які реагують при впливі яких-небудь хімічних речовин (глюкорецептори), смакові й нюхові, терморецептори, що реагують на зміну температури як усередині організму, так і в навколишньому середовищі, рецептори болі. Слід зазначити, що рецептори болі виділяються окремою групою. Вони збуджуються при механічних, хімічних і температурних впливах такого рівня, при якому можлива руйнівна їх дія на тканини чи органи тіла людини.

Інформація, що сприймається рецепторами, кодується у вигляді нервових імпульсів. Потім вона передається по нервових волокнах у центральні відділи відповідних аналізаторів, де піддається обробці для створення образу подразника. У процесі аналізу інформації, що надходить, і у виробленні рішення бере участь велика кількість відділів центральної нервової системи. У простих і звичайних ситуаціях цей процес здійснюється за уродженою (генетичною) програмою за допомогою *безумовних рефлексів*.

У деяких випадках інформація, що надходить, безпосередньо переключається на виконавчі органи. Такий принцип переробки інформації закладений в основу ряду *безумовних рефлексів*. Наприклад, скорочення м'язової тканини, що подразнюється електричним струмом, теплом або кислотою, призводить до віддалення кінцівки від джерела роздратування.

Організація безпеки життєдіяльності конкретної людини в складних і незвичайних ситуаціях здійснюється в процесі розвитку індивідуума за допомогою навчання. У цьому разі виробляються так звані *умовні рефлекси*. Це реакції нервової системи, які формуються відповідними системами організму індивідуально, на основі придбаного досвіду. Умовні рефлекси є непостійними. Вони виробляються на базі *безумовних рефлексів* і для їхнього існування необхідне періодичне надходження відповідної інформації, що активізує їхню дію. Якщо такого періодичного надходження інформації не буде, то умовний рефлекс загасатиме і з плином часу його дія припиниться.

Характер змін процесів, які забезпечують життєдіяльність організму залежить від тривалості зовнішніх позитивних і негативних впливів. Наприклад, зниження концентрації кисню у вдихуваному повітрі спочатку викликає лише почастішання подиху і збільшення швидкості кровообігу, чим і забезпечується достатнє постачання живих тканин організму киснем. При тривалій дії цього фактора для забезпечення ефекту компенсації

включаються інші механізми, що, наприклад, забезпечують акліматизацію в умовах високогір'я. Завдяки дії додаткових механізмів у людини в горах підвищується транспортна функція крові, тобто збільшується кількість еритроцитів і змінюються властивості гемоглобіну, які виражаються у модифікації хімічних зв'язку кисню в крові, активізується тканинне дихання.

У більшості випадків реакція систем забезпечення життєдіяльності організму на зміну умов зовнішнього середовища формується при участі декількох аналізаторів. При цьому розмежування їхніх функціональних особливостей, особливо на рівні центральної нервової системи, практично неможливе.

Так, наприклад, при регулюванні стійкої рівноваги людини на зміну пози спрацьовує не тільки вестибулярний апарат, але й граві- і пропріоцептори м'язів, тактильні рецептори шкіри, рецептори органу зору.

Інформація, яка виробляється всіма цими рецепторами, є сигналом зворотного зв'язку, що реалізується поведінковою реакцією відповідних груп м'язів. У зв'язку з цим ті області нервової системи, в яких відбувається циклічний синтез первинної інформації, її аналіз, порівняння отриманого результату з необхідним і вироблення кінцевого рішення, функціонують як єдине ціле. У цьому випадку функціональний поділ аналізаторних систем неможливий ще й тому, що усі вони мають той самий виконавчий механізм – опорно-руховий апарат. Ще складніше виділити окремі аналізатори в тому випадку, коли вибір реакції на зовнішнє збудження здійснюється людиною свідомо.

Таким чином, у принципі поділ усієї сукупності аналізаторів організму людини на автономні системи є умовним. Вони чітко розділяються лише на рівні первинних датчиків, тобто у своїй рецепторній частині. Тому більш правильним є розподіл їх на такі системи, що є, наприклад, функціональними.

Прикладом цього можуть служити системи терморегуляції людини та її імунологічного захисту. Усередині таких систем існує автономна регуляція параметрів і тому їх можна розглядати як самостійні саморегулюючі біологічні підсистеми організму людини, які мають власний зворотний зв'язок.

Таким чином, розглядаючи фізіологічну організацію людини в комплексі впливає, що між усіма її системами існують взаємозв'язки, і організм людини, як і будь-яка біологічна система у функціональному відношенні до сприйняття зовнішнього світу і забезпечення безпеки життєдіяльності, являє собою єдине ціле.

3.2.2. Захисні функції організму людини

Унаслідок впливу природних негативних факторів середовища існування людини, адекватної реакції взаємозв'язків системи «людина – середовище існування» у процесі еволюції в організмі людини поряд із *системами сприйняття* створений ряд *систем забезпечення безпеки*. Наприклад, око забезпечує зорове сприйняття образів, але воно в той же час має віко, дві м'язово-шкірні складки, які при змиканні закривають очне яблуко. Таким чином, віко несе функцію захисту очного яблука, охороняючи орган зору від надмірного світлового потоку чи механічного ушкодження, сприяє зволоженню його поверхні і видаленню зі сльозозу сторонніх тіл.

Вухо людини забезпечує слухове сприйняття зовнішнього середовища. При надмірно голосних звуках вступає в дію захисна реакція цього аналізатора. Два самі маленькі м'язи середнього вуха різко скорочуються, а три самих маленьких кісточки (молоточок, ковадло і стремінце) перестають коливатися. Таким чином спрацьовує механізм

блокування, і система кісточок не пропускає у внутрішнє вухо звукові коливання високих рівнів.

Існують також захисні реакції й в аналізатора нюху.

Так, чхання відноситься до групи захисних рефлексів носу і являє собою форсований видих повітря через ніс (при кашлі – форсований видих через рот). Завдяки високій швидкості і великому тиску цей повітряний струмінь несе за собою з порожнини носа всі сторонні тіла, які потрапили туди, і хімічно активні дратівні речовини.

У зоровому аналізаторі в якості допоміжної захисної функції передбачена сльозотеча. Вона може виникати при вдиханні шкідливих домішок повітря, при влученні дратівних речовин на слизисту оболонку носа. Причому сльоза стікає не тільки з ока назовні, але і через сльозоносний канал у порожнину носа, змиваючи тим самим шкідливу речовину з відповідних рецепторів.

Наступною системою природного захисту людини є рух, який реалізується кістково-м'язовою системою. В додаток до основної захисної функції активний рух може приглушати як психічний (душевний), так і фізичний біль.

Описані вище дії будь-якого зовнішнього подразника передаються в кору головного мозку. Клітки кори головного мозку надзвичайно тендітні. Якщо на них впливає значний рівень інформаційних імпульсів, то виникає загроза порушення їхньої діяльності. Для захисту коркових кліток організм виробив спеціальну захисну систему, яка включає додаткові конкретні вогнища збудження. При цьому відбувається перерозподіл рівнів інформаційних сигналів з відповідним зниженням їхніх рівнів.

Розглянемо приклад коли фізичний вплив на частину тіла людини викликає больові відчуття. При допустимому рівні болю людина адекватно відчуває дію негативного фактора. При перевищенні допустимого рівня такого негативного фактору захисна система включає додаткове вогнище

збудження, яке фізично виражається у сльозоточенні. Подальше збільшення рівня цього негативного фактору в доповнення викликає активізацію наступного додаткового вогнища збудження, що проявляється у стогоні, крику людини.

Подібні процеси відбуваються і при сильних психологічних травмах, які наносяться людині. В таких ситуаціях першою інстинктивною реакцією розглядуваної системи захисту є утворення в корі головного мозку конкуруючого вогнища збудження. Безпосередній зовнішній прояв роботи системи захисту людини на рівні елементарних поведінкових реакцій в цьому випадку виявляється в лементі, бійці і т. п. Реалізація такої реакції більш натуральна, в основному, в природному світі. Взаємозв'язки в сучасній структурі системи «людина – середовище існування» призвели до того, що як правило, вищевказане вогнище збудження загальмовується і активізується інше, яке викликає сльозоточення. Миттєве, рясне зрошення сльозами інтенсифікує активність рецепторів носової порожнини. При цьому в мозку створюється нове потужне вогнище збудження, яке відводить від кліток кори головного мозку небезпеку перенапруження. Структурна схема системи сприйняття середовища існування людиною наведена рис. 3.1.

Таким чином, цей механізм є надійною автоматичною системою захисту всієї нервової системи людини. Причому природою передбачене спрацьовування цього механізму і при дії занадто великих рівнів позитивних факторів, наприклад, при радості.

В організмі людини функціонує також система імунного захисту. Це властивість організму, яка забезпечує його несприйнятливості чи стійкості до дії чужорідних білків, хвороботворних мікроорганізмів і їхніх отрутих речовина та продуктів.

За природою формування розрізняють: *природний і придбаний імунітет*.

Природний імунітет – це видова ознака, яка передається в спадщину. Завдяки природному імунітету, наприклад, люди не

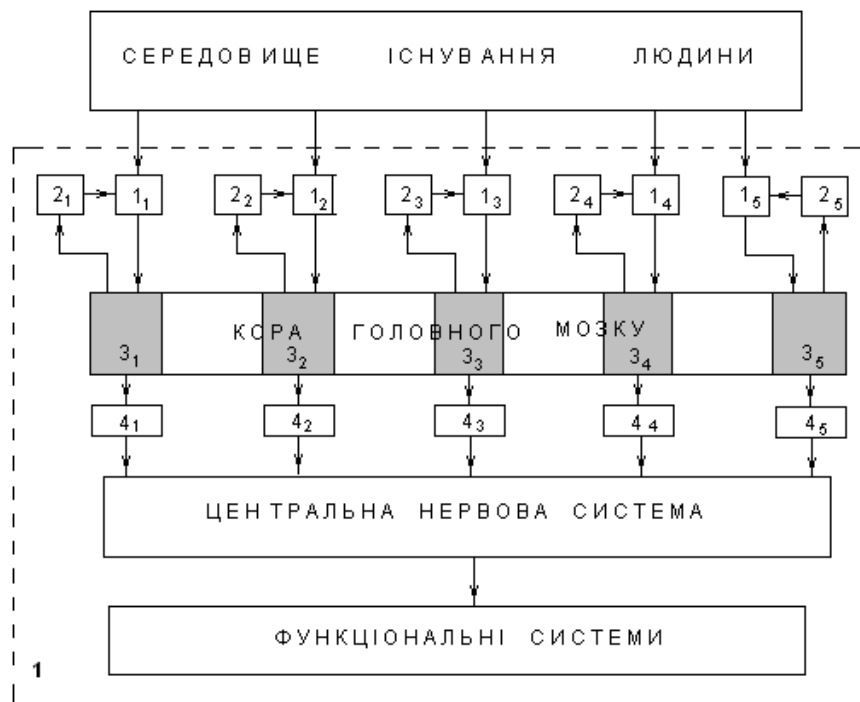


Рис. 3.1 - Структурна схема системи сприйняття середовища існування людиною:
1 – організм людини; 1_i – зоровий, слуховий, тактильний, нюховий, смаковий аналізатори; 2_i – підсистеми захисту аналізаторів; 3_i – відповідні ділянки кори головного мозку; 4_i – підсистеми захисту нервових клітин кори головного мозку

заражаються чумою рогатої худоби та іншими хворобами, які характерні для тваринного світу.

Наряду з розглянутою особливістю, у процесі еволюції організм людини сформував також захисні природні біологічні і механічні елементи, дія яких спрямована проти впливу різних патогенних мікробів. Так, наприклад, неушкоджена шкіра є надійною перешкодою для проникнення в організм хвороботворних мікроорганізмів. Крім того, виділення слизистих оболонок і шкіри мають бактерицидні властивості стосовно дії мікробів. Виділення слизу, а також ряд рефлекторних реакцій, таких як кашель, чхання, блювота, веде до механічного видалення мікробів з організму.

До біологічних систем захисту організму людини відноситься також верхній шар шкіри після впливу оптимального рівня сонячних випромінювань ультрафіолетового діапазону.

Шлунковий сік, до складу якого входить соляна кислота, руйнує деякі мікроорганізми. У слюзах, слині, мокротинні, крові, лейкоцитах, материнському молоці міститься лізоцин – речовина, яка вбиває бактерії.

Такі органи тіла людини, як печінка, селезінка, лімфатичні вузли також здатні затримувати і частково знешкоджувати мікроби, що поширюються по організму з током крові та лімфи.

Якщо мікроби все ж проникнули в організм, то їхній розвиток у ньому затримується, а негативна дія знешкоджується завдяки реакції запалення.

Придбаний імунітет організму людини може бути природного і штучного походження.

Природна форма придбаного імунітету формується внаслідок перенесеного захворювання.

Штучна форма придбаного імунітету розвивається при штучній імунізації у вигляді відповідних щеплень, у складі яких міститься низька концентрація хвороботворних мікробів.

Формування та розвиток придбаного імунітету людини відбувається завдяки специфічним захисним біологічним елементам сироватки крові (антитілам), які з'являються в ній після перенесеного захворювання, а також при штучній імунізації. Антитіла не є універсальними. Вони мають вибіркову дію стосовно конкретного виду мікробів чи продуктів їхньої життєдіяльності.

Необхідно вказати, що в процесі штучної імунізації, як правило, змінюється чутливість організму до повторного введення відповідної сироватки, тобто змінюється імунореактивність організму. Вона може виражатися як у підвищенні, так і у зниженні чутливості окремих органів і

тканин до мікробів чи отрут. Такі зміни імунореактивності не завжди корисні для організму людини. Так, при підвищенні чутливості організму до якого-небудь імунного препарату можуть розвиватися алергійні захворювання. Імунологічна реактивність організму багато в чому залежить від віку людини. У немовлят вона різко знижена. В літніх людей реактивність виражається в меншій мірі, ніж у середньому віці.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Види реакцій функціональних систем організму людини на вплив негативних факторів середовища існування.
2. Поведінкові реакції організму людини.
3. Біологічні реакції організму людини.
4. Класифікація рецепторів організму людини.
5. Призначення екстероцепторів організму людини.
6. Призначення інтероцепторів організму людини.
7. Структурна схема системи сприйняття зовнішнього середовища існування організмом людини.
8. Біологічні системи забезпечення безпеки організму людини.
9. Система забезпечення безпеки зорового аналізатора.
10. Система забезпечення безпеки звукового аналізатора.
11. Система забезпечення безпеки аналізатора нюху.
12. Функції шкірного покриву тіла людини.
13. Функції слизоватих оболонок.
14. Функції шлункового соку.
15. Функції печінки, селезінки, лімфатичних вузлів організму людини.
16. Природний імунітет.
17. Придбаний імунітет.
18. Придбаний імунітет природного походження.
19. Придбаний імунітет штучного походження.

Глава 3.3. Роль сприйняття середовища існування в безпеці життєдіяльності людини

3.3.1. Роль рецепторів і аналізаторів організму людини в оцінці факторів системи «людина – середовище існування». Закон Вебера-Фехнера

Людина здійснює безпосередній зв'язок у системі «людина – середовище існування» за допомогою своїх аналізаторів (Розд. 3.2.1). За допомогою цих аналізаторів людина одержує комплексну масову інформацію про характеристики зовнішнього світу. Кількість інформації вимірюється в двоїчних кодах – бітах. У людини потік інформації, який може надходити через зоровий рецептор, дорівнює 1...10 біт/с; нервові волокна пропускають 2...10 біт/с, а до свідомості доходить близько 50 біт/с. У пам'яті людини з достатнім ступенем надійності затримується (запам'ятовується) тільки 1 біт/с. З цього випливає, що значна частина інформації, яка надходить від аналізаторів до центральної нервової системи (НС), є надлишковою і тому мозком фіксується тільки найбільш важлива інформація.

Інформація, що надходить від зовнішнього середовища, визначає і регулює роботу відповідних функціональних систем організму і, як наслідок, поведження людини. Для керування поведженням людини, її життєдіяльністю через активізацію роботи її функціональних систем, яке здійснюється за допомогою вихідної інформації, що йде з мозку, достатньо близько 10 біт/с. Причому, на етапі формування вихідних сигналів відбувається автоматичне підключення раніше сформованих програм розпізнавання образів, які містяться в пам'яті людини.

У табл. 3.1 наведені максимальні швидкості передачі інформації до ЦНС, яка приймається людиною за допомогою різних аналізаторів.

Характеристики аналізаторів людини – швидкість передачі інформації та чутливість необхідно враховувати при вирішенні задач забезпечення необхідного рівня безпеки створюваних антропогенних систем.

Таблиця 3.1 - Характеристики аналізаторів людини

Сприйманий сигнал	Зміст сигналу	Максимальна швидкість передачі інформації, біт/с
Зоровий	Довжина лінії	3,25
	Колір	3,1
	Яскравість	3,3
Слуховий	Голосність	2,3
	Висота тону	2,5
Смаковий	Солоність	1,3
Нюховий	Інтенсивність	1,53
Тактильний (дотикальний)	Інтенсивність	2,0
	Тривалість	2,3
	Розташування на тілі	2,8

Будь-який аналізатор людини складається з рецептора, нервових шляхів, що проводять вихідні сигнали від рецептора, і мозкового центра аналізатора. Рецептор перетворює енергію зовнішнього або внутрішнього подразника в нервові імпульси. Провідні нервові шляхи передають ці нервові імпульси в кору головного мозку. Мозковий центр аналізатора складається з ядра й елементів, розсіяних по корі головного мозку. Ці розсіяні елементи забезпечують нервові зв'язки між мозковим центром та іншими аналізаторами. Між рецепторами і мозковим центром існує двосторонній зворотний зв'язок, що забезпечує автоматичне саморегулювання інтенсивності роботи аналізатора. Істотною особливістю аналізаторів людини є їхня парність. Це забезпечує високу надійність їхньої роботи за рахунок дублювання сигналів, що надходять із зовнішнього середовища.

Однією з головних характеристик аналізатора є його *чутливість*, що виражається величиною мінімального рівня подразника, при якій на виході

аналізатора формується адекватний сигнал. При поступовому збільшенні інтенсивності подразника настає момент, коли аналізатор знову перестає працювати адекватно. Величина зміни інтенсивності подразника між її мінімальним і максимальним значенням називається *динамічним діапазоном чутливості* аналізатора.

Мінімальна величина інтенсивності внутрішнього або зовнішнього подразника, яка викликає початкові відчуття людини відносно дії цього подразника, називається нижнім абсолютним порогом чутливості аналізатора.

Максимальна величина інтенсивності подразників, тобто така, що викликає у людини неприємні відчуття називається його верхнім абсолютним порогом чутливості.

Рівень внутрішнього впливу, або впливу факторів навколишнього середовища, який перевищує за інтенсивністю верхній абсолютний поріг чутливості аналізатора, викликає в людини відчуття дискомфорту, біль і може призвести до порушення діяльності аналізатора.

Абсолютні пороги чутливості вимірюють в абсолютних величинах інтенсивності подразника. У практичному житті людини, як при існуванні в системі «людина – середовище існування», так і в системі «людина – виробниче середовище», як правило, на неї впливають декілька зовнішніх подразників. У більшості випадків інформація тільки одного з подразників є пріоритетною. Ясно, що в таких ситуаціях ця пріоритетна інформація знаходиться на фоні другорядної чи додаткової інформації, що надходить від інших подразників. Для оцінки ступеня сприйнятливості людини пріоритетної інформації в цьому випадку застосовують характеристику, яка називається диференціальним (різницевим) порогом.

Диференціальний поріг – це мінімальна різниця між інтенсивностями двох подразників, при якій спостерігається початок розрізнення цих рівнів подразників людиною, при умові їх одночасної дії.

На основі психофізичних дослідів встановлено, що величина відчуття людини змінюється повільніше, ніж інтенсивність подразника.

Час, що проходить від початку впливу подразника до появи відчуття, називається латентним періодом.

Сутність зв'язку між зміною інтенсивності подразника і силою викликаного цим подразником відчуття людини виражається законом Вебера – Фехнера: *реакція організму прямо пропорційна відносному збільшенню інтенсивності подразника*:

$$d = a \cdot d / R, \quad (3.1)$$

де: d – елементарна зміна відчуття людини; d – елементарне збільшення інтенсивності подразника; R – початкова інтенсивність подразника; a – коефіцієнт пропорційності.

Інтегруючи вираз (3.1) і приймаючи $a = 10 \lg$, одержуємо величину рівня відчуття інтенсивності подразника людиною у відносних величинах - децибелах (дБ):

$$L = 10 \lg R / R_o, \quad (3.2.)$$

де R_o – мінімальне (граничне) значення інтенсивності подразника, яке викликає початок відчуття його людиною.

Цей закон лежить в основі визначення гранично допустимих рівнів негативних факторів.

Організм людини наділений природою важливими спеціалізованими біологічними периферичними системами – *органами чутливості*, які забезпечують сприйняття діючих зовнішніх подразників. У людини виділяються наступні органи чутливості, які на дійсний період часу досить досконало вивчені та науково досліджені відповідними науковцями: зір, слух, нюх, смак, дотик.

Слід зазначити, що між визначеннями «рецептор» і «орган

чутливості» існує принципова різниця, яка полягає у відмінності структур біологічної будови цих складових організму людини. Так, наприклад, аналізуючи в цьому плані зір людини виходить, що око – це орган чутливості, а сітківка ока, яка виявляє собою нервові закінчення, є рецептором. Таким чином, рецептор виступає тільки одним із складових органу чутливості (у розглянутому випадку – органу зору). Крім сітківки до складу органа зору (ока) входять також оптичні переломлювачі середовища ока, його оболонка і м'язовий апарат.

У принципі, визначення «орган чутливості», як категорія (складова) системи сприйняття людиною навколишнього середовища, є умовним, тому що для виникнення суб'єктивного відчуття від впливу конкретного подразника необхідно, щоб зміна, яка виникла в рецепторах, надійшла через центральну нервову систему у відповідні ділянки кори головного мозку, була прийнята нею та адекватно перетворена системою розпізнавання образів.

3.3.2. Структура зорового аналізатора людини

Зоровий аналізатор людини є однією з головних складових системи сприйняття навколишнього середовища. Дослідження показують, що через цей аналізатор людина сприймає близько 90 % всієї інформації, що надходить до неї із навколишнього середовища.

Зоровий аналізатор людини характеризується найбільшим часом адаптації в порівнянні з іншими аналізаторами, тобто тим відрізком часу, що протікає між дискретною зміною рівня зовнішнього впливу і встановленням оптимальної чутливості (адаптації) аналізатора до цієї зміни.

Розрізняють *темнову* і *світлову* адаптацію зорового аналізатора. При

темновій адаптації його чутливість досягає деякого оптимального рівня через 40...50 с. Світлова адаптація, тобто зниження чутливості, триває 8...10 с.

Око безпосередньо реагує на яскравість, що являє собою відношення сили світла (інтенсивності), випромінюваною деякою поверхнею, до площі цієї поверхні. Яскравість вимірюється в нитах (нт), $1 \text{ нт} = 1 \text{ кд/м}^2$. При дуже великих яскравостях (більше 30000 нт) у людини виникає ефект осліплення. Гігієнічно прийнятна нормальна яскравість складає величину до 5000 нт.

Наступною характеристикою зорового аналізатора є контраст. Під контрастом розуміється ступінь сприйманого розходження між двома яскравостями, розділеними в просторі чи часі. Контрастна чутливість визначається різницею між яскравістю об'єкта і фону на якому він розташований, яка необхідна для забезпечення видимості об'єкта.

За допомогою зору ми пізнаємо форму, величину, колір предмета, напрямок і відстань, на якій він знаходиться від нас. Зоровий аналізатор містить у собі око, зоровий нерв і зоровий центр, який розташований в потиличній частині кори головного мозку.

Око являє собою складну оптичну систему (рис. 3.2). Очне яблуко має форму кулі з трьома оболонками. Зовнішня товста оболонка 1 називається білковою, або склерою, а її передня прозора частина 3 – роговицею. Усередині ока, в напрямку від білкової оболонки розташована друга 2, яка називається судинною. Передня частина оболонки, що лежить за роговицею, називається радужкою 7. У центрі її є отвір 5, який називається зіницею. Радужка відіграє роль діафрагми, яка регулює інтенсивність пучка світла, що надходить на рецептор. Позаду радужної оболонки, проти зіниці, розташований хрусталик 6, форма якого являє собою двоопуклу оптичну лінзу. За кришталіком, заповнюючи всю порожнину ока, знаходиться склоподібне тіло 8.

Промені світла, проникаючи в око, проходять через роговицю, кришталик і попадають на внутрішню оболонку ока – сітківку 9. Вона вистилає тільки задню половину ока і в ній знаходяться світлочутливі рецептори – палички (130 млн. шт.) і колбочки – (7 млн. шт.).

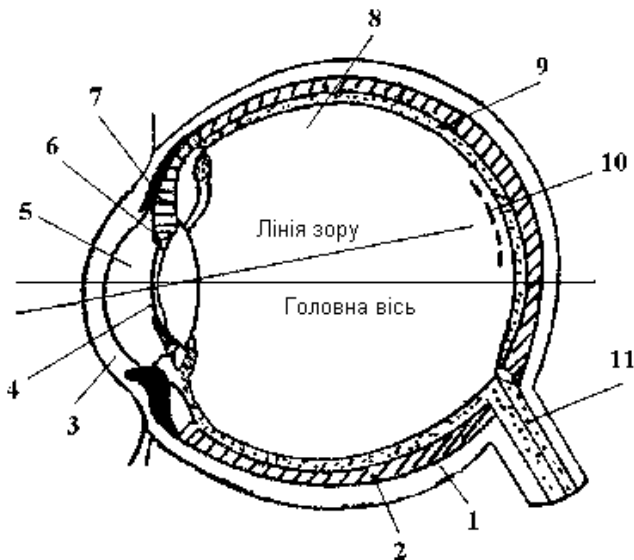


Рис. 3.2 - Будова ока людини: 1 – зовнішня оболонка (склера); 2 – судинна оболонка; 3 – прозора частина склери (роговиця); 4 – діафрагма; 5 – зіниця; 6 – хрусталик; 7 – радужна оболонка; 8 – скловидне тіло; 9 – сітківка; 10 – сліпе п'ятно; 11 – нервові волокна

У центрі сітківки 9 (навпроти центра зіниці по зоровій осі) є заглиблення (жовта і сліпа пляма 10), яке містить тільки колбочки. Від центра сітківки до периферії кількість колбочок убыває. Палички зосереджені, в основному, на периферії сітківки. Від кожної колбочки і від декількох паличок (приблизно від 100 шт.) відходить одне

нервове зорове волокно, яке входить до складу зорового нерва, який передає інформацію до зорового центра головного мозку.

Світло, яке проникає в око, впливає на фотохімічну речовину елементів сітківки і розкладає його. Досягши певної концентрації, продукти розпаду роздратовують нервові закінчення, які передбачені в паличках і колбочках. Імпульси, які виникають при цьому, надходять по волокнах зорового нерва у нервові клітки зорового центра у корі головного мозку. Далі система розпізнавання образів дозволяє бачити людині колір, форму, величину предмета, відстань до нього.

Функції паличок і колбочок різні. Колбочки забезпечують так званий «денний» зір. «Нічний» зір здійснюється за допомогою паличок сітківки.

Таким чином, дозволяюча здатність паличок і колбочок різна. Колбочки дозволяють чітко розрізняти дрібні деталі. Кольоровий зір здійснюється винятково через колбочковий апарат. Палички ж кольору не сприймають і дають ахроматичні зображення.

Щоб бачити форму предмета, потрібно чітко розрізняти його границі й обриси. Ця здатність ока характеризується як *гострота зору*. Гострота зору вимірюється мінімальним кутом (від $0,5$ до 10°), при якому дві точки, розташовані на відстані 5 м від людини, ще сприймаються, як окремі.

Погоджений рух очей відбувається за допомогою трьох пар м'язів, які обертають очне яблуко, і внаслідок цього зорові осі обох очей завжди спрямовані на одну точку фіксації.

У біосфері Землі присутні так звані оптичні випромінювання Сонця та антропогенних об'єктів, спектр яких включає інфрачервоний, видимий

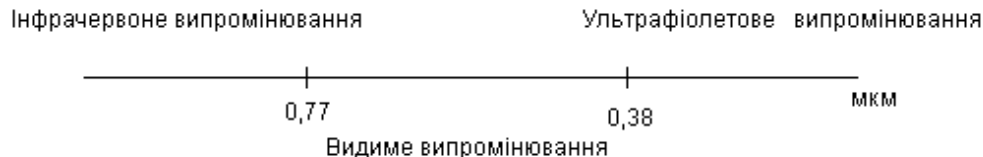


Рис. 3.3 - Спектр оптичних випромінювань у біосфері Землі

та ультрафіолетовий діапазони (рис 3.3). Око людини чутливе до видимого діапазону спектра оптичних випромінювань, що знаходиться в діапазоні довжин хвиль від $0,38$ до $0,77$ мкм.

3.3.3. Структура звукового аналізатора людини

Звуковий аналізатор дозволяє людині за допомогою звукових сигналів одержувати значну частину інформації про навколишнє середовище. Ці сигнали, звичайно, також можуть нести в собі інформацію

і про небезпеку. У такий спосіб звуковий аналізатор людини забезпечує не тільки сприйняття акустичної обстановки системи «людина – середовище існування», але в достатній мірі відповідає необхідному рівню забезпечення умови безпеки життєдіяльності людини.

Звуки відносяться до групи акустичних коливань, які являють собою динамічну зміну тиску повітря. Тому звуковий аналізатор людини фактично являє собою перетворювач звукових пружних коливань, які виникають у повітрі, у відповідні відчуття.

Вухо являє собою сприймаючу частину звукового аналізатора. Воно складається з трьох відділів: зовнішнього, середнього і внутрішнього вуха (рис. 3.4).

Зовнішнє вухо включає в себе вушну раковину і зовнішній слуховий

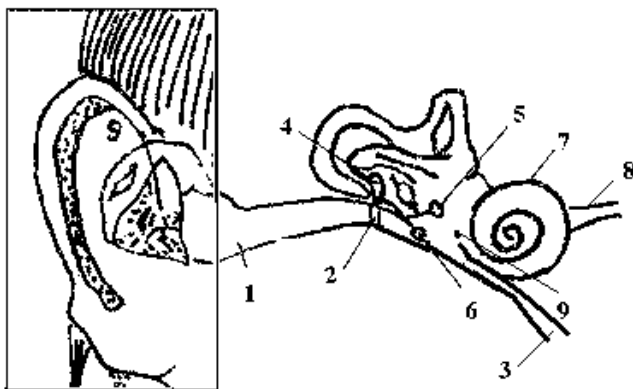


Рис. 3.4 - Будова уха людини: 1 – слуховий канал; 2 – барабанна перетинка; 3 – євстахієва (слухова) труба; 4 – наковальня; 5 – молоточок; 6 – стремінце; 7 – костяний равлик; 8 – нервові волокна; 9 – мішечки

внутрішнє вухо, де розташований спеціальний орган, який сприймає звук. Цей орган називається кортієвим.

Порожнина середнього вуха з'єднана з порожниною носоглотки за допомогою євстахієвої труби 3, по якій під час ковтання повітря проходить у порожнину середнього вуха. Внутрішнє вухо відрізняється найбільш складною будовою. Воно складається з трьох частин: мішечків переддвір'я 9, равлика 7 і трьох напівкругних каналів.

канал 1, натягнутий пружною барабанною перетинкою 2, що відокремлює середнє вухо. У порожнині середнього вуха розташовані так звані слухові кісточки: молоточок – 5, ковадло – 4 і стремінце – 6, які служать для передачі звукових коливань від барабанної перетинки у

Равлик сприймає звукові роздратування, а мішечки переддвір'я і напівкružні канали – роздратування, що виникають від зміни положення тіла в просторі.

Звукові хвилі, які виникають у навколишньому середовищі, проникають у зовнішній слуховий прохід, приводять у коливання барабанну перетинку і через ланцюг слухових кісточок передаються в порожнину равлика внутрішнього вуха. Коливання рідини в каналі равлика викликають рух волокон основної перетинки кортієва органа таким чином, що він (рух волокон) знаходиться в резонансі з тими звуками, які надходять у вухо. Коливання волокон равлика надають руху нервовим клітинам кортієва органа. У результаті цього виникає нервовий імпульс, який передається по нервовому волокну у відповідний відділ кори головного мозку. В цьому відділі спрацьовує система розпізнавання образів, що і дозволяє людині відчувати слухові впливи навколишнього середовища.

Акустичні (пружні) коливання навколишнього середовища, які діють на слуховий аналізатор людини, характеризуються значним діапазоном частот та амплітуди. Тому основними параметрами звукових коливань є *частота і рівень інтенсивності*, які суб'єктивно в слухових відчуттях сприймаються як висота і голосність звуку. Частота звукових коливань (f) вимірюється в герцах (Гц), а їх рівень інтенсивності (I) – в Паскалях (Па).

Так, за частотою всі акустичні коливання поділяються на такі групи (рис. 3.5):

- інфразвукові, з діапазоном частот від 0 до 16 Гц;
- звукові, що знаходяться в діапазоні 16 – 20000 Гц;
- ультразвукові, з частотами вище 20000 Гц.

Орган слуху людини сприймає далеко не всі акустичні коливання навколишнього середовища. За частотою область слухових відчуттів людини розташована в діапазоні звукових частот від 16 до 20000 Гц.

Аналізуючи сприйняття цим аналізатором звуків з різними рівнями інтенсивності слід відмітити наступні особливості. Еволюція людини відбувалася в атмосфері природних шумів (звуків тварин, співу птахів, шуму листя, дощу і т. п.). У зв'язку з цим, а також через особливості його будови, звуковий аналізатор людини характеризується конкретною величиною чутливості – *мінімальним порогом* відчуття звуків. У практиці вимірювань цієї характеристики встановлена її середньостатистична величина ($5 \cdot 10^{-8}$ Па) на частоті 1000 Гц.

З другого боку, звуки дуже великої інтенсивності можуть викликати біль чи навіть зашкодити слуху людини. Верхньою межею інтенсивності

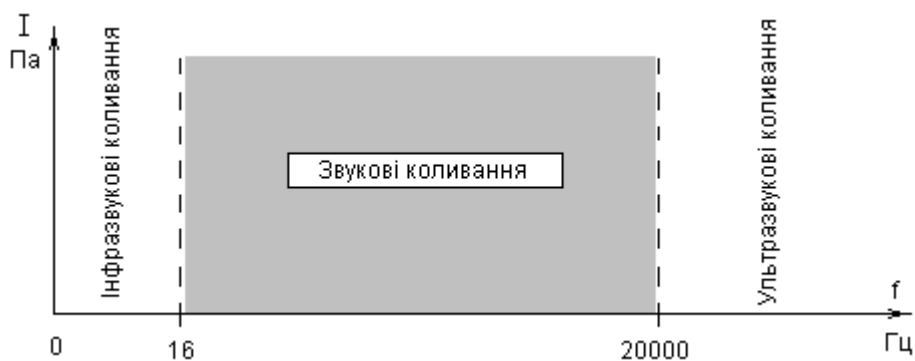


Рис. 3.5 - Діапазони акустичних коливань

звукових коливань, які сприймаються людиною, є *порог болючого відчуття*. Цей поріг у меншій мірі залежить від частоти звуку і знаходиться у межах 130 – 140 дБ.

Слід зазначити, що величина мінімального порогу відчуття залежить від частоти звуків. Так, частоти, близькі до верхньої і нижньої меж звукового діапазону, викликають слухове відчуття тільки при значно більшій величині інтенсивності, ніж вказаний вище мінімальний поріг.

Співвідношення рівня інтенсивності і частоти визначає відчуття голосності звуку. Експериментально встановлено, що при певних співвідношеннях цих характеристик людина оцінює звуки, які мають різну

частоту й інтенсивність як рівноголосні. Спостерігається немовби взаємна компенсація інтенсивності звуку частотою.

Абсолютний диференціальний поріг цього аналізатора людини становить приблизно 2 – 3 Гц. *Відносний диференціальний поріг* складає 0,02 %. У реальних умовах людина сприймає звукові сигнали на деякому визначеному акустичному фоні, який формується у результаті шуму листя, транспортних засобів, вітру, розмови людей і т. ін. При цьому фон може маскувати корисний сигнал. Беручи до уваги цей факт, у деяких випадках ефект маскування може бути використаний для поліпшення акустичної обстановки. Наприклад, відомо, що для вирішення цього завдання застосовується маскування високочастотного звуку низькочастотним, який менш шкідливий для людини.

3.3.4. Сприйняття вібрації організмом людини

Аналізатори людини, що сприймають вібрацію, дотепер не виділені як біологічні елементи. Існує кілька гіпотез про природу вібраційної чутливості.

Діапазон частот вібрації, що відчуються людиною, розташований від 1 до 10000 Гц. Найбільш висока вібраційна чутливість організму людини до частот 200 – 250 Гц. Пороги вібраційної чутливості різні для різних ділянок тіла. Найбільшою чутливістю володіють дистальні ділянки тіла людини (наприклад, кисті рук).

Вібрація високої інтенсивності при тривалому впливі призводить до значних порушень у діяльності систем організму людини і за певних умов може викликати важке захворювання, яке має назву *вібраційної хвороби*. При невеликій інтенсивності і тривалості впливу вібрація може бути корисною. У цьому випадку вона зменшує стомлюваність, підвищує обмін

речовин, збільшує м'язову силу людини.

3.3.5. Аналізатори нюху, смаку і дотику

Нюх – це здатність людини сприймати запахи. Ця здатність реалізується за допомогою нюхового аналізатора, рецептором якого є специфічні нервові клітини, розташовані в слизуватій оболонці верхнього і середнього носових ходів.

Людина має різний ступінь нюху до різних пахучих речовин. Чутливість до деяких речовин особливо висока. *Абсолютний поріг* нюху в людини вимірюється частками міліграма речовини на літр повітря. Слід зазначити, що *диференціальний поріг* відчуття запаху людиною високий. У середньому він складає 38 %.

Запахи допомагають людині у забезпеченні безпеки життєдіяльності шляхом сигналізації про небезпеки, які виникають, наприклад, у системі «людина – побутове середовище» при неполадках у побутовій техніці, «людина – виробниче середовище» при порушеннях у ході технологічних процесів. Загальноприйнята класифікація нюхових відчуттів людиною на даний час не розроблена.

Загально відомо, що приємні запахи сприяють поліпшенню самопочуття людини, а неприємні можуть викликати різні негативні реакції аж до нудоти, блювоти, непритомності. Така реакція людини може викликатися, наприклад при вдиханні сірководню, бензину та ін. Неприємні запахи здатні також змінювати характеристики аналізаторів людини, загострювати чи притупляти чутливість нервової системи, змінювати температуру шкіри, викликати відразу до їжі, вести до пригніченості, дратівливості. Так, виявлено, що запах бензолу в значній мірі поліпшує слух, а індолу – погіршує. Запахи піридину і толуолу

підвищують гостроту зору в сутінках. Запах камфори підвищує чутливість ока до зеленого кольору і знижує до червоного.

Зниження і втрата нюху часто виникають при запальних і атрофічних процесах у слизуватій оболонці носа. У деяких випадках порушення нюху є одним з істотних ознак ураження ЦНС.

Смак – це відчуття, яке виникає при впливі певних хімічних речовин, розчинних у воді, на специфічні смакові рецептори, розташовані на різних ділянках язика.

Смак складається з *чотирьох* основних простих смакових відчуттів: кисле, солоне, солодке і гірке. Всі інші смакові варіації є результатом комбінації цих основних відчуттів. Дослідження свідчать, що різні ділянки язика мають різну чутливість до смакових відчуттів. Кінчик язика має найбільшу чутливість до солодкого, край язика – до кислого, кінчик і краї – до солоного, а корінь язика найбільш чутливий до гіркого.

Механізм сприйняття смаку зв'язують зі специфічними хімічними реакціями на межі «речовина – смаковий рецептор».

Вважається, що кожний смаковий рецептор містить високочутливі білкові речовини, що розпадаються при впливі певних смакових речовин. Зміни вихідних сигналів смакових рецепторів передаються в ЦНС по специфічних провідних нервових шляхах.

Абсолютні пороги смакового аналізатора, виражені у величинах концентрацій розчину, приблизно в 10000 разів вище, ніж нюхового.

Дотик – це складне фізичне відчуття, що виникає при роздратуванні рецепторів шкіри, зовнішніх поверхонь слизуватих оболонок і м'язово-суглобного апарата. Основне місце у формуванні дотику належить шкірному аналізаторі, який здійснює сприйняття зовнішніх механічних, температурних, хімічних і інших подразників шкіри. Дотик складається з тактильних, температурних, болючих і рухових відчуттів.

3.3.6. Тактильний аналізатор організму людини

Основна роль у фізичному відчутті людини належить тактильним складовим – дотику і тиску.

Абсолютний поріг тактильної чутливості визначається по тому мінімальному тиску предмета на шкірну поверхню, який починає викликати відчуття дотику.

Найбільш високо розвинута чутливість на дистальних частинах тіла (табл. 3.2). Поріг розрізнення, тобто диференційний поріг тактильного аналізатора в середньому дорівнює 0,07 від вихідної величини тиску.

Таблиця 3.2 – Середньостатистичні абсолютні пороги чутливості тактильного аналізатора на різних частинах тіла людини

Частини тіла людини	Тиск, г/мм ²
Кінчики пальців руки	3
Тильна сторона пальця	5
Тильна сторона кисті	12
Живіт	26
П'ятка	250

Тактильний аналізатор має високу здатність до просторової локалізації. Часовий поріг тактильної чутливості менше за 0,1 с. Характерною рисою тактильного аналізатора людини є швидкий розвиток адаптації, тобто зникнення почуття дотику чи тиску. Час адаптації залежить від сили подразника і для різних ділянок тіла змінюється в межах від 2 до 20 с.

Шкіра – це зовнішній покрив тіла людини, що являє собою орган з складною будовою, який виконує ряд важливих життєвих функцій. Крім захисту організму від шкідливих зовнішніх впливів шкіра виконує рецепторну, секреторну, обмінну функцію, відіграє значну роль у процесі терморегуляції організму людини та ін.

У шкірі (рис. 3.6) розрізняють два шари: верхній – епітеліальний

(епідерміс) 1 – 5 і нижній (власне шкіра) – дерма 7, 8.

Цей нижній шар з'єднує верхній шар з живими тканинами організму. У шкірі є велика кількість кровоносних і лімфатичних судин. Нервовий

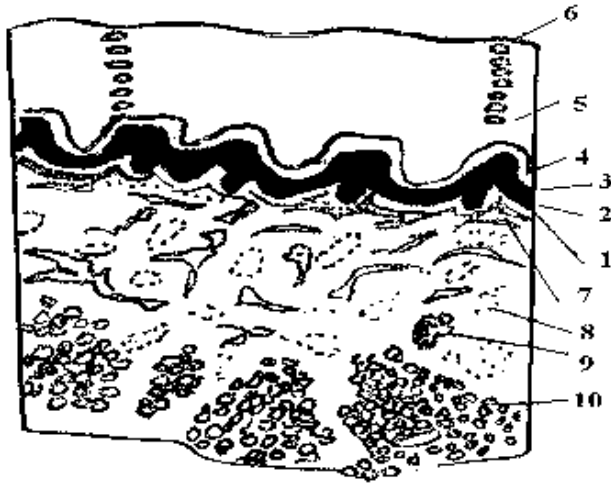


Рис. 3.6 - Будова шкіри людини: 1 – сальна залоза; 2 – потові залози; 3 – безпосередньо шкіра; 4 – пігментні клітини; 5 – шар ороговілих клітин; 6 – надшкірниця; 7 – корінь волоса; 8 – нерви; 9 – кінцеві утворення нервів, чутливих до дотику, тиску, теплу, холоду; 10 – кровоносні судини

апарат шкіри складається з численних, пронизуючих дерму нервових волокон і особливих їх кінцевих утворень.

Однією із основних функцій шкіри є захисна. Так, розтягання, тиск, механічні удари демпфуються пружним жировим прошарком і еластичністю шкіри. Верхній роговий шар охороняє більш глибокі шари шкіри від висихання і досить стійкий

стосовно дії різних хімічних речовин. Пігмент меланін, який поглинає ультрафіолетові промені, охороняє шкіру від впливу сонячного випромінювання надмірної інтенсивності. Особливо велике значення мають стерилізаційні властивості шкіри і її стійкість до різних мікробів. Неушкоджений роговий шар є непроникним для інфекцій, а шкірне сало і піт створюють кисле середовище, яке несприятливе для багатьох мікробів.

Важливою захисною функцією шкіри також є її участь у терморегуляції – підтримці нормальної температури тіла. При високій температурі повітря зовнішнього середовища судини шкіри розширюються і тепловіддача шкірного покриву посилюється. При низькій температурі повітря судини звужуються, шкіра блідне, тепловіддача знижується. При високих температурах віддача тепла через шкірний покрив здійснюється також шляхом випару поту.

Температура шкіри трохи нижча температури тіла і різна на окремих ділянках. Так, наприклад, температура шкірного покриву на чолі складає – 34...35 °С, обличчі – 20...25 °С, животі – близько 34 °С, стопах ніг – 25...27 °С.

Секреторна функція шкірного покриву здійснюється сальними і потовими залозами. Зі шкірним салом можуть виділятися деякі лікарські (йод, бром та ін.), а також токсичні речовини. Активність роботи потових залоз регулюється симпатичною нервовою системою і залежить від температури навколишнього середовища, фізичного і психічного стану людини.

Обмінна функція шкіри полягає в тому, що вона бере участь у регулюванні загального обміну речовин в організмі, особливо водного, мінерального і вуглеводного балансів.

Рецепторна функція шкіри полягає у сприйнятті ззовні і передачі в ЦНС ряду відчуттів. Розрізняють наступні види шкірної чутливості: тактильну (дотик); болючу; температурну (відчуття тепла і холоду).

Відчуття болю виникає при порушенні нормального плину фізіологічних процесів в організмі, обумовленому впливом шкідливих для нього факторів. Суб'єктивно людина сприймає біль як тяжке, гнітюче відчуття. Об'єктивно біль супроводжується зміною вегетативних реакцій (розширення зіниць, підвищення кров'яного тиску, блідість шкірних покривів обличчя та ін.), характерною позою і рухами, спрямованими на зменшення болю. Біль виникає при роздратуванні чутливих нервових закінчень, закладених в органах і тканинах тіла людини. До них відносяться спеціальні рецепторні утворення, які являють собою розгалуження нервових закінчень, від яких зміна вихідних сигналів передається в ЦНС по двох видах нервових волокон. Перші з них проводять болючі імпульси зі швидкістю 1...2 м/с, а другі – 10...45 м/с.

Характер болючих відчуттів залежить від особливостей органа в

якому з'являється біль і сили руйнівного впливу. Наприклад, як звісно, біль при пораненні шкіри, відрізняється від головного болю. При травмі нервових стовбурів виникає пекуче болюче відчуття – каузалгія. Численні захворювання характеризуються болем, що вказує на наявність і локалізацію процесу – це так званий симптоматичний біль. За місцем виникнення розрізняють два типи симптоматичного болю:

1. Вісцеральні болі, які з'являються при ураженні патологічним процесом внутрішніх органів (серце, шлунок, печінка та ін.). Ці болі характеризуються великою інтенсивністю і широкою іррадіацією. Іррадіація – це поширення відчуття болю за межі безпосередньо ураженого місця або органу. У цьому випадку можливе виникнення так званих «відбитих болів», коли при ураженні внутрішнього органа біль відчувається в іншій частині тіла.

2. Соматичні болі виникають при патологічних процесах у шкірі, кістах, м'язах. Ці болі є локалізованими.

3.3.7. Рухові реакції організму людини

Рухові реакції (реакції, які зв'язані з м'язовим скороченням) є одним з найбільш розповсюджених видів рефлексорних реакцій організму, що забезпечують орієнтацію і переміщення тіла людини в просторі.

За характером м'язових скорочень усі рухові реакції можна розділити на дві категорії:

- реакції, що забезпечують тонус м'язових волокон – тривалі тонічні скорочення;
- реакції, що забезпечують локальні рухи.

Будь-який, навіть найпростіший руховий акт є результатом складно і тонко узгодженої роботи багатьох м'язових груп, яка, в свою чергу

відбиває складні процеси, що протікають в ЦНС. При цьому важливу роль відіграє руховий, або кінетичний аналізатор. За допомогою рухового аналізатора оцінюються сила м'язового скорочення, амплітуда і напрямок руху, положення тіла в просторі і т. д.

У регуляції тону м'язів важливу роль відіграє цілий ряд відділів головного мозку. (*Тонус* – активний стан нервових центрів і пов'язаних з ними периферичних утворень, що забезпечують підтримку якої-небудь функції на оптимальному рівні.) Так, наприклад, тонус кістякових м'язів залежить насамперед від інтенсивності надходження безупинних імпульсів збудження від пропріоцепторів самих м'язів до нейронів спинного мозку та імпульсів оборотного зв'язку. Припинення надходження нервових імпульсів до м'язів призводить до різкого зниження тону.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Характеристики потоку інформації, яку сприймає людина.
2. Види аналізаторів організму людини, вид сприйманих ними сигналів.
3. Основні характеристики аналізаторів людини.
4. Поняття інтенсивності зовнішнього подразника.
5. Поняття чутливості аналізатора.
6. Поняття диференційного порогу аналізатора.
7. Взаємозв'язок між зміною інтенсивності подразника і відчуттям людини.
8. Закон Вебера – Фехнера.
9. Поняття органу чуттєвості як системи сприйняття людиною навколишнього середовища.

- 10.Розходження, які відрізняють рецептор від органу чуттєвості людини.
- 11.Структура зорового аналізатора людини.
- 12.Структура звукового аналізатора людини.
- 13.Структура аналізатора нюху.
- 14.Структура аналізатора смаку.
- 15.Структура аналізатора дотику.
- 16.Види шкірної чутливості.
- 17.Руховий аналізатор організму людини.
- 18.Поняття «тонус».
- 19.Чутливість аналізаторів організму людини в забезпеченні безпеки життєдіяльності.

Глава 3.4. Психологічні аспекти забезпечення безпеки життєдіяльності

3.4.1. Психологічні фактори, що визначають особисту безпеку людини

Психологія безпеки праці є важливою ланкою у структурі забезпечення безпечної діяльності людини. Як вітчизняний, так і закордонний досвід досліджень цього напрямку показує, що при вирішенні задач зниження рівня виробничого травматизму і професійних захворювань повинен включатися не тільки інженерно-технічний напрямок, але й аспекти аналізу психології працюючих у виробничій обстановці.

За оцінкою фахівців впливає, що залежно від об'єктивних і суб'єктивних обставин близько 60 – 90 % випадків побутового і виробничого травматизму відбувається з вини потерпілих.

У принципі всі психологічні фактори, що приводять до реалізації небезпек, розділяються на дві основні групи: *суб'єктивні* і *об'єктивні*.

До групи основних суб'єктивних факторів відносяться:

- недисциплінованість людини відносно дотримання заходів безпеки;
- переоцінка своїх професійних навичок;
- невідповідність рівня психологічної підготовки і конкретних умов зовнішнього середовища (як середовища існування, так і виробничого середовища).

Група об'єктивних психологічних факторів включає в себе такі:

- недостатній рівень професійної підготовки, у тому числі в плані навчання правилам безпеки праці;
- низький рівень вимог допуску до виконання робіт, які характеризуються підвищеною небезпекою і шкідливістю;

- недотримання ергономічних вимог до робочого місця, устаткування, колірної оформлення робочого місця;
- низький контроль стану здоров'я працюючих.

На практиці вищеперераховані дві групи основних психологічних факторів у багатьох випадках є взаємозалежними, тому що людина сприймає комплекс інформації про стан зовнішнього середовища через кілька аналізаторів одночасно. Оскільки рівень подразників цих аналізаторів, як правило, є різним, то пріоритетність психологічних негативних факторів, що можуть (чи привели) до професійного захворювання або травматизму безпосередньо встановити складно. У зв'язку з цим, для вирішення завдання забезпечення безпеки людини в психологічному плані застосовують тестування різного рівня і змісту. Звідси випливає, що під *психологією безпеки* мається на увазі застосування знань про психологію людини стосовно до конкретного стану системи «людина – середовище існування», або «людина – виробниче середовище» з метою забезпечення рівноваги систем, тобто безпеки людини.

3.4.2. Психофізіологічний стан організму людини.

Залежність стану організму від зовнішніх подразників

Психологією безпеки, як одним з напрямків науки «Безпека життєдіяльності», вивчаються наступні чотири основні форми психофізіологічного стану організму людини:

- психічні процеси;
- психічні властивості;
- психічні стани;
- психічні напруження.

Ці психофізіологічні стани людини є основними компонентами

психічного існування організму, які спостерігаються як у процесі соціального життя людини, в її взаєминах із зовнішнім середовищем, так і в процесі трудової діяльності.

Психічні процеси складають основу психічної діяльності людини. Унаслідок їхнього протікання формуються знання, забезпечується створення образів у корі головного мозку, розвивається система адаптації і т. д. Відповідно до цього розрізняють пізнавальні, емоційні, вольові психічні процеси, які протягом життя людини дають можливість реєструвати відчуття, сприймати елементи та зміни стану зовнішнього середовища.

Таким чином, у процесі життєдіяльності в кожній людині формуються властивості особистості. Отже, *властивості особистості* – це суб'єктивні якості, що здобуваються протягом життя людини. До цієї них відносяться характер людини, її темперамент, цілеспрямованість і т. п.

Серед психічних властивостей особистості, як основні виділяють наступні:

- інтелектуальні;
- емоційні;
- вольові;
- моральні;
- трудові.

За своєю організацією психічні властивості людини, як особистості, є стійкими і постійними.

На відміну від психічних властивостей психічні стани людини відрізняються тимчасовим характером і розмаїтістю. Вони визначають особливості психічної діяльності особистості в конкретний момент чи період часу і можуть позитивно чи негативно позначатися на пліні всіх психічних процесів.

Виходячи з завдань психології праці і проблем психології безпеки

праці, весь комплекс психічних станів розділяють на такі дві основні категорії:

- а) виробничі психічні стани;
- в) особливі психічні стани.

В основі такої класифікації лежать наступні особливості психофізіології людини. Ефективність діяльності людини значною мірою залежить від рівня психічного напруження. Ще на початку 20-го ст. Р. Іеркс і Дж. Додсон показали пряму залежність продуктивності, працездатності людини від ступеня її позитивної емоційної активації. Однак, психічне напруження, яке збільшується зі збільшенням позитивної активації людини, впливає на результати праці до певної межі. Перевищення деякого критичного рівня активації психічного напруження призводить до перенапруження нервової системи людини і, як наслідок, – до зниження інтенсивності праці аж до повної втрати працездатності людини. Унаслідок цього надмірні форми психічного напруження визначаються як *поза межні*.

Процес зниження працездатності людини обумовлюється тим, що поза межні рівні психічної напруженості викликають дезинтеграцію психічної діяльності, розвиток гальмових процесів.

Нормальна емоційна активація оператора не повинна перевищувати 40 – 60 % максимального навантаження, тобто навантаження до межі, при якій настає зниження працездатності людини.

Критичний рівень емоційної активації і пов'язаний з ним граничний рівень психічної напруженості є індивідуальними властивостями кожної людини.

Найбільш яскраво граничні чи поза межні рівні емоційної активації виявляються в зниженні реакції і координації дій людини, в непродуктивних формах поведінки та інших негативних явищах. Поза межні психологічні напруження, що формуються в ЦНС людини при

перевищенні критичного рівня емоційної активації, розділяють на дві такі категорії:

1 – гальмовий психічний процес;

2 – збудливий психічний процес.

Гальмовий психічний процес – це процес, що розвивається на рівні центральної нервової системи і викликає скутість і сповільненість реакцій, рухів людини. Працюючий не здатний виконувати професійні дії з активністю, яка була в нього до розвитку гальмового психічного процесу. У людини знижується швидкість відповідних реакцій, сповільнюється розумовий процес, з'являються неухважність та інші негативні ознаки психічної дезорганізації, не властиві даній людині в нормальному виробничому психічному стані.

Збудливий психічний процес також розвивається на рівні центральної нервової системи. Він викликає гіперактивність, багатослівність, тремтіння рук, голосу. У цьому випадку працюючі, як правило, роблять значну кількість додаткових дій, рухів, які не виконуються в нормальному виробничому психічному стані. Зовні такий вид психічного процесу людини може виявлятися в мимовільному потиранні рук, пліч, у додатковому, що не вимагається за виробничою обстановкою, наведенні порядку на робочому місці і т. п. В такому стані працюючі при спілкуванні з навколишніми виявляють дратівливість, запальність, не властиву їм різкість, брутальність і уразливість.

Тривале перебування людини в особливому психічному стані, у першу чергу в його позамежній формі, призводить до яскраво вираженого стану стомлення. Унаслідок цього особливі психічні стани, що викликаються позамежними формами психічного напруження, можуть бути причиною помилкових дій і неправильного поведіння працюючого в складній виробничій обстановці.

Таким чином, організація контролю за психічним станом працюючих

необхідна тому, що під впливом зовнішніх факторів чи у зв'язку з їх особливим психічним станом можуть сформуватися шкідливі й небезпечні властивості людини, які не являються постійними, характерними для конкретної особистості. При таких станах у людини істотно змінюються працездатність і внутрішня психічна організація, які викликають зниження психічної надійності працюючого, знижують рівень безпеки праці.

Серед особливих психічних станів, що впливають на психічну надійність працюючого, в особливу групу виділяються наступні:

- пароксизмальні розлади свідомості;
- психогенні зміни настрою;
- афективні стани.

Пароксизмальні розлади свідомості – це група розладів нервової системи, що викликаються органічними захворюваннями головного мозку (епілепсія, непритомності). Вони характеризуються короткочасною втратою свідомості людини (від секунд до декількох хвилин). При виражених формах може спостерігатися падіння людини, судорожні рухи тіла і кінцівок.

Пароксизмальні розлади свідомості в діяльності працюючих можуть бути причиною нещасних випадків. Особливо вони небезпечні для водіїв автотранспорту та верхолазів, монтажників, будівельників, які працюють на висоті. У зв'язку з цим для ряду професій, що характеризуються підвищеною небезпекою виконуваних робіт, необхідно проводити психологічний відбір. У даний час сучасні методи і засоби психофізіологічних досліджень дозволяють вчасно виявляти осіб з прихованою схильністю до пароксизмальних станів.

При аналізі психогенних змін настрою людини розглядають такі їхні три різновиди:

1 – психогенна зміна настрою, викликана зовнішньою емоційною активацією;

- 2 – психогенна зміна настрою, викликана лікарськими засобами;
- 3 – психогенна зміна настрою, викликана алкогольними напоями.

Розглянемо більш докладніше вплив перерахованих різновидів психогенних змін настрою на безпеку людини.

Психогенні зміни настрою, які виникають під впливом зовнішньої емоційної активації. У цьому випадку зниження настрою й апатія людини можуть тривати від декількох годин до 1...2 місяців. Зниження настрою спостерігається при загибелі рідних і близьких людей, після конфліктних ситуацій у виробничому і соціальному середовищі. При цьому з'являються байдужність, млявість, загальна скутість, загальмованість, утруднення переключення уваги, уповільнення темпу мислення.

Розглядаючи вплив психогенних змін настрою на стан системи «людина – виробниче середовище», виходить, що вони можуть супроводжуватися погіршенням самоконтролю і бути причиною виробничого травматизму.

Афективні стани можуть формуватись у людини під впливом зовнішньої активації у вигляді образи, виробничих стресових ситуацій та ін. Як правило, вони проявляються у вибуху емоцій. У такому стані внаслідок значної активізації психічних процесів протягом малого відрізка часу в людини відбувається психогенне звуження об'єму свідомості. Зовні афективні стани можуть виражатися в різких рухах, агресивності людини.

Особи, які схильні до афективних станів, відносяться до категорії людей з підвищеним ризиком травматизму. Вони не повинні призначатися на посади з високою відповідальністю, бути зайняті на роботах, що характеризуються високою емоційною напруженістю.

Психогенні зміни настрою, що виникають під впливом лікарських засобів. Сучасна медицина має у своєму розпорядженні широкий спектр фармакологічних засобів, які впливають на психічну діяльність ЦНС і, як наслідок, на психофізіологічний стан людини.

Досвід свідчить, що прийом легких психічних стимуляторів (чай, кава) допомагає в боротьбі з утомою і сприяє підвищенню працездатності. Дія таких стимуляторів є досить короткочасною.

Прийом активних стимуляторів у вигляді спеціальних лікарських препаратів при їхньому передозуванні може викликати негативний ефект. У цьому випадку спостерігається погіршення самопочуття, зменшення рухливості й швидкості реакцій людини.

Протягом декількох останніх десятиліть серед населення дістало поширення вживання транквілізаторів. Ці препарати викликають у людини виражене заспокоєння і попереджають розвиток неврозів. Побічною дією транквілізаторів у більшості випадків є зниження психічної активності, сповільнення реакції, поява апатії і сонливості. В доповнення до цього слід вказати на результати досліджень ЮНЕСКО, які показують розвиток біологічної залежності організму людини при тривалому постійному вживанню цих лікарських засобів. У зв'язку з такими реакціями організму людини на довготривалий прийом цих препаратів на сьогодні це явище стало соціальним і являє собою всесвітню соціальну проблему.

Психогенна зміна настрою, викликана алкогольними напоями.

Вживання алкогольних напоїв у невеликих кількостях не є шкідливим. Однак при частому їх вживанні в людини розвивається біологічна залежність, що полягає в такій зміні її природних фізіологічних процесів, які викликають постійну потребу організму в поповненні алкоголю. Такий процес веде до розвитку пияцтва і з часом переростає в алкоголізм.

Пияцтво й алкоголізм становлять важливу проблему для безпеки життєдіяльності людини в усьому світі. Ці негативні фактори впливають на рівновагу таких підсистем, як «людина – соціальне середовище», «людина – виробниче середовище», діючи у психологічному, матеріальному та фізичному напрямках.

Неприпустимість вживання алкогольних напоїв у робочий час і

негативний вплив їх на працездатність людини загальновідомі. Так, наприклад, статистичні дані показують, що автомобільний травматизм у 40...60 % випадків пов'язаний із вживанням алкоголю. 64 % смертельних випадків на виробництві обумовлено прийомом алкоголю і викликаних цим наступних помилкових дій людини.

З позицій безпеки людини особливе значення має також і посталкогольна астенія (похмілля). Вона спостерігається в наступні дні після вживання алкоголю. Такий психобіологічний стан людини знижує продуктивність праці, веде до загальмованості реакцій, знижує почуття обережності.

Працівники, які страждають алкоголізмом, утрачають властиві їм професійні навички. Динаміка розвитку алкоголізму викликає почастищення їхніх помилок, активізує зниження здатності вирішувати складні творчі завдання, а також швидкої і правильної орієнтації в нестандартних виробничих ситуаціях, що вимагають оперативного прийняття рішень.

3.4.3. Раціональні режими праці й відпочинку людини

Одним з найбільш важливих елементів підвищення ефективності трудової діяльності людини є удосконалення професійних навичок у результаті виробничого навчання. Навчання додає закінченість і стійкість усім формам професійної рухової активності, і завдяки цьому є важливим засобом попередження чи зниження стомлення людини на протязі робочого часу.

Виробниче навчання із психофізіологічної точки зору являє собою процес створення відповідних образів в корі головного мозку з подальшим розвитком і відповідною зміною психофізіологічних функцій людини,

професійних навичок, у тому числі прийомів безпеки, для найбільш ефективного виконання конкретної роботи.

У результаті навчання розвивається та удосконалюється специфічний розумовий апарат, окремі, необхідні для виконання роботи, групи м'язів, підвищуються точність і швидкість рухів, збільшується швидкість відновлення фізіологічних функцій людини після закінчення роботи.

Досягнення високої продуктивності праці, тривалої працездатності з одночасною раціональною інтенсивністю фізіологічних функцій людини і збереженням його здоров'я забезпечуються також правильною організацією режимів праці і відпочинку. Ефективність чергування періодів праці і відпочинку полягає в забезпеченні довгостроково необхідних періодів активної рівномірної працездатності людини і перерв, необхідних для відновлення її працездатності.

Для збереження високої і стійкої працездатності застосовуються дві взаємодоповнюючі форми чергування періодів праці і відпочинку на виробництві:

- 1 – обідня перерва в середині робочого дня;
- 2 – технологічні короткочасні перерви.

Причому тривалість обідньої перерви повинна встановлюватися з урахуванням віддалення від робочих місць санітарно-побутових приміщень, їдалень чи ділянки по організації роздачі їжі.

Необхідність введення, тривалість і кількість додаткових короткочасних технологічних перерв визначаються на підставі врахування важкості і напруженості праці. Так, наприклад, при виконанні роботи, що вимагає значних зусиль і участі в її виконанні великих м'язів, для відновлення працездатності рекомендуються більш рідкі, нетривалі перерви, тривалістю 10...12 хв.

При виконанні особливо важких робіт більш ефективним є

сполучення роботи протягом 15...20 хв. з відпочинком такої ж тривалості.

При роботах, що вимагають великого нервового напруження й уваги, швидких і точних рухів рук, доцільне введення більш частих, але більш коротких перерв тривалістю 5...10 хв.

Організація процесу трудової діяльності людини логічно пов'язана також з формуванням ще одного виду технологічних перерв – мікропауз. Це нерегламентовані перерви, що виникають об'єктивно на протязі технологічного процесу між послідовними наступними операціями і діями людини. Таким чином, мікропаузи виникають мимовільно і, в свою чергу, забезпечують підтримку оптимального темпу роботи і високого рівня працездатності. Статистика показує, що залежно від характеру й важкості праці мікропаузи складають 9...10 % робочого часу.

Дослідження свідчать, що протягом доби організм людини по-різному реагує на фізичне і нервово-психічне навантаження. Так, відповідно до добового циклу організму, найвища працездатність людини відзначається ранком – з 8-ї до 12-ї години і вдень – з 14-ї до 17-ї години. Протягом дня найменша працездатність спостерігається в період між 12 і 14 годинами, а в нічний час – з 3 до 4 години досягає свого мінімуму. Цей діапазон часу характеризується мінімальною добовою працездатністю.

У закономірностях ритму трудової діяльності людини виділяються також щоденні тимчасові діапазони адаптації людини до виконуваної роботи. Вони складають приблизно 30 хв. на початку робочого дня і після обідньої перерви. По закінченню цих часових відрізків у працюючих формується максимальна продуктивність праці. З урахуванням усіх цих закономірностей зміни добового циклу працездатності людини визначаються змінність роботи підприємств, початок і закінчення роботи в змінах, види і кількість перерв.

Науковий підхід в організації трудового процесу, режимів праці і відпочинку передбачає необхідність урахування також і динаміки

працездатності людини протягом тижня. Так, відомо, що найвища працездатність людини виявляється на 2-, 3- і 4-й день роботи, тобто, наприклад, у вівторок, середу і четвер, якщо робочий тиждень розпочинається в понеділок. У наступні дні тижня вона знижується, падаючи до мінімуму в останній день роботи.

Після вихідних працездатність знижується внаслідок дії гальмових процесів, що розвиваються в зоні придбаних професійних, психофізіологічних процесів, станів і психічних напружень організму людини. Особливо яскраво виражається цей вид зниження працездатності після відпускнуго періоду.

Ефективними елементами організації раціонального режиму праці і відпочинку є виробнича гімнастика і заходи для психофізіологічного розвантаження людини, у тому числі функціональна музика.

В основі позитивного ефекту дії виробничої гімнастики лежить феномен активного відпочинку, що виражається в наступному. Стомлені м'язи швидше відновлюють свою працездатність не при повному спокої, а при переключенні фізичного навантаження на інші м'язові групи (*І. М. Сеченов*).

У результаті комплексу вправ з виробничої гімнастики відновлюється корисна ємність легеневої тканини, поліпшується діяльність серцево-судинної системи, підвищується функція судинної системи, функціональні можливості аналізаторних систем, регенерується м'язова сила й активність, витривалість організму людини.

В основі позитивної дії функціональної музики лежить викликуваний нею позитивний емоційний настрій, необхідний для високоякісного виконання будь-якого виду робіт. Так, функціональна музика сприяє зниженню стомлюваності, поліпшенню настрою і, як наслідок, підвищує працездатність і продуктивність праці.

У той же час функціональну музику не рекомендується

застосовувати в наступних випадках:

- при виконанні робіт, що вимагають значної концентрації уваги;
- при фізичних роботах, що займають більше 70 % робочого часу;
- при напруженій розумовій роботі, яка складає більше 70 % робочого часу.

Функціональна музика також не приводить до позитивного ефекту при великій напруженості виконуваних робіт, при роботі людини на непостійних робочих місцях і в несприятливих санітарно-гігієнічних умовах.

Для зняття нервово-психічного напруження, боротьби зі стомленням та відновлення працездатності ефективним рішенням є тимчасове переміщення працюючого в інше зовнішнє середовище, зовнішні фактори якого позитивно впливають на організм людини. Таким рішенням є *кабінети релаксації* або *кімнати психологічного розвантаження*. Вони являють собою спеціально обладнані приміщення, в яких протягом спеціальних перерв у робочій зміні проводяться сеанси зняття втоми, в основному за рахунок психологічного розвантаження працюючих. У таких приміщеннях ефект психологічного розвантаження досягається за рахунок естетичного оформлення інтер'єра, ергономічних меблів, які дозволяють знаходитися людині в зручній розслабленій позі, трансляції спеціально підібраних музичних передач, іонізації повітря негативними іонами, що благотворно діють на людину, прийому тонізуючих фітонапоїв, імітації в приміщенні зовнішнього природного середовища, відтворенням шуму лісу, морського прибою та ін.

Одним з елементів правильно організованого психологічного розвантаження є аутогенне тренування, яке засноване на комплексі взаємозалежних прийомів психічної саморегуляції і складних фізичних вправ із словесним самонавіянням. Цей метод дозволяє нормалізувати психічну діяльність, емоційну сферу і вегетативні функції організму

людини.

Як показує досвід, перебування працівників у кімнатах психологічного розвантаження сприяє зниженню стомлюваності, появі бадьорості, гарного настрою і поліпшенню самопочуття.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Класифікація суб'єктивних психологічних факторів організму людини, що обумовлюють реалізацію небезпеки.
2. Класифікація об'єктивних психологічних факторів організму людини, що обумовлюють реалізацію небезпеки.
3. Поняття «психологія безпеки».
4. Основні форми психофізіологічного стану організму людини.
5. Основні психічні властивості людини, як індивідуума (особистості).
6. Види психічних процесів.
7. Класифікація психічних процесів.
8. Психічні властивості людини.
9. Психічні стани. Види психічних станів людини.
10. Психічні напруження.
11. Організація трудової діяльності людини.
12. Психогенні зміни настрою людини, що виникають під впливом зовнішньої емоційної активації.
13. Психогенні зміни настрою, що виникають під впливом лікарських засобів.
14. Психогенні зміни настрою людини, які викликаються постійним вживанням алкогольних напоїв.
15. Посталькогольна астения людини. Вплив посталькогольної астенії на безпеку життєдіяльності людини.

- 16.Режим праці і відпочинку в забезпеченні безпеки життєдіяльності людини.
- 17.Науковий підхід в організації трудового процесу.
- 18.Взаємозв'язок виробничого навчання і психофізіології людини.
- 19.Ефективність чергування періодів праці і відпочинку.
- 20.Вплив технологічних перерв на безпеку життєдіяльності людини.
- 21.Зв'язок тривалості технологічних перерв і напруженості праці працюючого.
- 22.Мікропаузи в організації трудового ритму.
- 23.Динаміка працездатності людини протягом робочого дня.
- 24.Динаміка працездатності людини протягом робочого тижня.
- 25.Методи зняття нервово-психічного напруження працюючих.
- 26.Вплив функціональної музики на безпеку життєдіяльності людини.
- 27.Обмеження, що накладаються на застосування функціональної музики.
- 28.Вплив виробничої гімнастики на безпеку життєдіяльності людини.
- 29.Ефект дії кімнат психологічного розвантаження на працюючих.
- 30.Ефект дії аутогенного тренування на нервово-психічний стан працюючих.

Глава 3.5. Моделі формування здоров'я людини

3.5.1. Поняття «здоров'я».

Основні аспекти здоров'я людини

Здоров'я – це природний стан організму, який характеризується ступенем стабільності функціональних і біохімічних систем людини, а також взаємозв'язків у системі «людина – середовище існування».

Система «людина – середовище існування» представляється ієрархічною структурою, що складається з декількох рівнів, які характеризуються різною організацією безпеки життєдіяльності, зокрема стосовно суспільної структури. Кожний з елементів системи, що складають ці рівні, характеризується різним ступенем надійності в організації безпеки життєдіяльності. У свою чергу, при існуванні системи сукупність елементів кожного рівня ієрархічної структури та їх властивості, як відокремлено, так і в сукупності, являють собою інтегральний показник безпеки життєдіяльності.

Розглядаючи таку ієрархічну структуру в плані здоров'я людини впливає, що вона має наступні чотири основних взаємозалежних рівні:

1 – глобальний рівень, який характеризує здоров'я населення Землі в системі «людина – біосфера». У цій системі формування здоров'я населення Землі здійснюється, з одного боку, природними законами розвитку біосфери, а з другого – діяльністю людини, яка приводить у дійсний час до подальшого розвитку її (біосфери) кризового положення. У такий спосіб цей комплексний показник складається зі складових, котрі відбивають рівень технічного й екологічного рівня розвитку держав і регіонів, їхнього психологічного клімату;

2 – суспільний чи державний рівень, який характеризує стан здоров'я населення держави в цілому чи декількох держав, об'єднаних у

співтовариство і які характеризуються одним рівнем розвитку. Цей рівень здоров'я є наслідком впливу на населення стійкої багаторічної системи матеріального і психологічного стану, який досягнутий у суспільстві. Розглянутий рівень ієрархічної структури є інтегральним показником здоров'я суспільства, що, зокрема, побічно виражається через середню тривалість життя людини, наприклад, у державі;

3 – здоров'я соціальної групи індивідуумів. Під соціальною групою в цьому випадку розглядається виробничий, суспільний чи сімейний колектив людей, який знаходяться у відносно рівних умовах середовища життєдіяльності. Цей рівень здоров'я може служити показником структурної характеристики суспільства, його соціального складу, системи розподілу матеріальних і духовних цінностей при врахуванні співвідношення між середньостатистичним рівнем здоров'я людини різних соціальних груп, та кількістю населення, яке входить в ці соціальні групи;

4 – здоров'я індивідуума. Цей рівень є диференціальним показником здоров'я суспільства. Первинною основою його є індивідуальні, фізіологічні й психічні властивості кожної людини, спадковість. У процесі розвитку організму людини на здоров'ї індивідуума відбиваються його спосіб життя, соціальний, родинний стан і т. п., що можуть впливати як позитивно, так і негативно на його характеристику. Тому здоров'я індивідуума фактично відбиває умови життєдіяльності не тільки окремої людини, але і відповідної групи людей, суспільства в цілому.

Таким чином здоров'я людини визначається комплексом взаємозалежних біологічних і соціальних факторів середовища існування. Одні з цих факторів є позитивними, а інші – негативними.

З іншої сторони всю групу факторів, які впливають на здоров'я людини, представляється можливим розділити на *об'єктивні* й *суб'єктивні*.

До групи *об'єктивних факторів* відносяться, наприклад, біологічні спадкові ознаки здоров'я людини, рівень розвитку суспільства, в якому

існує людина.

До *суб'єктивних факторів* зокрема відносяться придбані ознаки здоров'я людини протягом його життя, його психофізичний спосіб життя, соціальний стан.

З розгляду здоров'я людини, як соціальної категорії виходить, що вона значною мірою відбиває вплив усього комплексу факторів життєдіяльності суспільства на людину. Рівень здоров'я людини в державі формує його вікову структуру, визначає потенційні можливості розвитку.

Досить повно рівень здоров'я, як фізичного, так і морального в державі, його перспективність відбивають *піраміди вікового складу* населення (рис. 3.7). Ці піраміди будуються на основі даних перепису населення у державі. Розглянемо докладніше суть та сенс побудови таких пірамід.

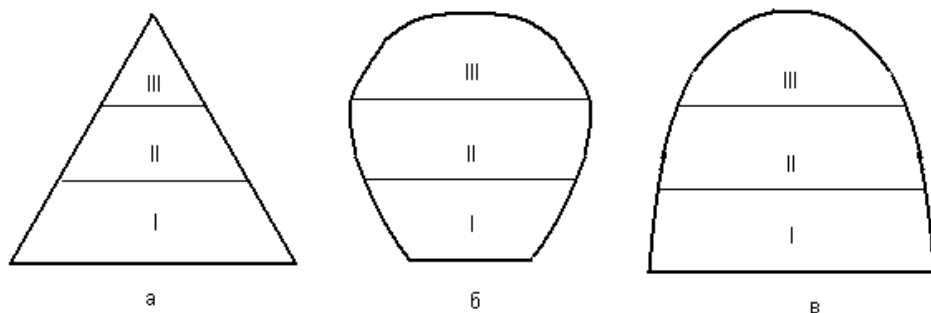


Рис. 3.7 - Типові форми пірамід вікового складу населення держави:
а – молода перспективна держава; б – держава, якій необхідно вирішувати демографічні проблеми; в – високорозвинена перспективна держава;
I, II, III – відповідно відносна кількість населення в державі віком до 18, від 19 до 50, старше 50 років

Кожна така піраміда містить у собі три умовні рівні вікового складу населення – I-й, II-й та III-й. Перший рівень відбиває кількість наявного населення віком до 18 років. Другий рівень охоплює кількість населення віком від 19 до 50 років, а третій – населення віком старше 50 років.

Згідно з біологічними характеристикам людини перший рівень пірамід представляє кількість населення дорепродуктивного, другий – репродуктивного і третій – післярепродуктивного періодів.

Таким чином, виходячи з ідеї побудови пірамід вікового складу населення, на основі аналізу їх конфігурації можна робити демографічні висновки, оцінювати перспективність розвитку держави і т. ін.

У принципі існує три основних типи пірамід, які наглядно відображають демографічну ситуацію в країні та можливі перспективи її розвитку (рис. 3.7):

а – держава, склад населення якої характеризується великою кількістю людей віком дорепродуктивного періоду (до 18 років), досить значною кількістю осіб репродуктивного періоду і малим відсотком населення післярепродуктивного віку.

Виходячи з такої демографічної ситуації слідують наступні висновки. У принципі така країна є перспективною на майбутнє, бо вона має значний потенціал молодих осіб та відносно невелику кількість населення, яке знаходиться на соціальному забезпеченні. Але, звичайно, майбутнє такої країни в основному залежить від прийнятого напрямку технічного, економічного та політичного розвитку;

б – держава, склад населення якої відрізняється значною кількістю людей репродуктивного періоду, незначною часткою молоді, і досить великим відсотком людей старше 50 років. Така піраміда вікового складу відбиває демографічну ситуацію у високорозвиненій країні, яка характеризується високим рівнем технічного, політичного та соціального розвитку на час проведення перепису населення. Але у перспективі, якщо не будуть прийняті відповідні заходи, така країна може зазнати зниження рівня свого розвитку. Це обумовлено тим, що, як виходить з форми піраміди, з однієї сторони економіка країни значно завантажена соціальними виплатами, а з другої – у неї можуть виникнути проблеми з поповненням населення, яке повинне бути зайняте у виробничій та науковій сферах, тобто людей продуктивного періоду. Таким чином, на відміну від держави, піраміда вікового складу якої розглянута вище, в

цьому випадку владним структурам необхідно вирішувати проблему чисто демографічного характеру – підвищувати рівень народжуваності. Причому, розглядаючи цю проблему в комплексі впливає, що при її вирішенні необхідно обов'язково брати до уваги не тільки рівень економічного розвитку суспільства, а і особливості психології людини такої держави, етнографічні аспекти та ін;

в – держава, склад населення якої визначає високий рівень її розвитку та значний потенціал. Це обумовлено великою кількістю молодих людей віком до 18 років, достатньою кількістю людей, зайнятих у сфері виробництва та науки і відносно невеликим відсотком населення, яке належить до групи соціально забезпечуваних.

Другим якісним показником здоров'я є *рівень народжуваності* в державі. Однак, оскільки ця характеристика має свої національні, релігійні й етичні аспекти, вона не може однозначно характеризувати здоров'я, як комплексну соціальну категорію і у зв'язку з цим повинна використовуватися в сукупності з іншими показниками. Так, наприклад, досить об'єктивним показником здоров'я, як соціальної категорії в державі, є співвідношення між рівнем народжуваності та рівнем смертності.

Грунтуючись на вищевикладеному, а також з огляду на біологічні і фізичні можливості організму людини, її структурно-функціональні системи, зокрема, механізми адаптації і регенерації, здоров'я необхідно розглядати в сполученні з динамікою росту і зміною інтенсивності та кількості як негативних, так і позитивних факторів зовнішнього середовища.

Таким чином, формування рівня здоров'я індивідуума протікає, в основному в результаті процесів адаптації і регенерації, які активізуються під впливом факторів зовнішнього середовища, на тлі спадкоємних ознак здоров'я людини, політичного та соціального клімату в державі, рівня її технічного розвитку.

У підсистемах «людина – виробниче середовище», «людина – середовище проживання», «людина – соціальне середовище», виділяють три рівні «здоров'я»:

- біологічний – рівень фізичного здоров'я людини, який визначається спадкоємними ознаками, що розвиваються в сполученні з основними природними біологічними системами саморегуляції організму – системою адаптації і регенерації;
- соціальний – рівень здоров'я людини в біологічному і психологічному аспектах, який визначається його відношенням до соціальних проблем держави, світової політики;
- особливий психологічний рівень – психологічна і фізіологічна стратегія життєвої позиції людини по відношенню до свого здоров'я, що виробляється протягом життя людини під впливом факторів зовнішнього середовища і внутрішнього біологічного і психічного стану.

З фізіологічної точки зору «здоров'я» розглядається як природний біологічний стан людини. Первинні ознаки здоров'я передаються дитині від батьків у спадщину. У процесі розвитку людини, природно, змінюється і її здоров'я. Біологічні ознаки здоров'я виражаються у фізіологічно нормальному стані і функціонуванні окремих органів і організму людини в цілому.

Отже здоров'я людини – це такий стан її організму, при якому фізіологічні, біологічні і психічні процеси, які в ньому протікають, забезпечують рівноважне нормальне функціонування і розвиток його органів і систем.

Здатність організму людини розвиватися і зберігати своє здоров'я на визначеному рівні забезпечується механізмом адаптації до умов зовнішнього середовища. Цей механізм містить у собі наступні два рівні:

- 1 – генетичний природний добір, який забезпечує збереження

популяції за рахунок природного збереження більш здорових осіб, передачі і підвищення рівня їхніх позитивних властивостей у спадкоємних ознаках;

2 – фенотиповий рівень, який полягає в індивідуальній здатності систем адаптації організму кожної особи пристосовуватися до умов зовнішнього середовища, що змінюються.

Системи адаптації організму людини на фенотиповому рівні регулюють життєдіяльність людини в результаті зміни інтенсивності протікання наступних основних процесів:

- обміну речовин (метаболізму), який протікає з метою збереження стабільності внутрішнього біологічного і психічного середовища організму (гомеостазу);
- регенерації, який полягає у відновленні окремих біологічних систем, органів, частин і ділянок живої тканини організму людини, що піддалися негативному впливу факторів зовнішнього середовища (механічні ушкодження живих тканин, отруєння шкідливими речовинами будь-якого фазового стану, стресові ситуації позитивного і негативного характеру і т. п.);
- адаптивних рефлексорних реакцій організму, які проявляються в адекватних поведінкових відповідних реакціях людини на умови зовнішнього середовища, що змінюються. Ці рефлексорні реакції поділяються на умовні і безумовні.

Виходячи з цього впливають такі основні ознаки здоров'я людини:

1. Нормальне функціонування організму людини на всіх рівнях його біологічної і психічної організації, його клітинних і генетичних структур.
2. Нормальне протікання фізіологічних і біохімічних процесів, що забезпечують нормальне функціонування організму в часі.
3. Динамічна рівновага фізіологічних і біохімічних процесів організму з

факторами навколишнього середовища, що змінюються.

4. Здатність організму підтримувати нормальну життєдіяльність при дії негативних факторів зовнішнього природного і виробничого середовища за рахунок функціонування процесів адаптації та регенерації.
5. Відсутність хворобливих процесів, хвороб чи хворобливих змін.
6. Здатність до повноцінного виконання основних соціальних функцій.
7. Участь у соціальній діяльності, суспільно-корисній праці і т. п.
8. Повне фізичне, духовне, розумове і соціальне благополуччя, гармонійний рівень розвитку фізичних і духовних сил організму, дотримання принципу його єдності, саморегулювання і гармонійної взаємодії всіх органів.

3.5.2. Фактори формування здоров'я людини

На процес формування і рівень здоров'я людини впливає безліч факторів: кліматичні умови, екологічний стан навколишнього середовища, достатність забезпечення продуктами харчування, їхня якість, соціально-економічні умови життєдіяльності, а також рівень розвитку і стан медицини у державі.

Доведено, що приблизно на 50 % здоров'я людини визначає спосіб її життя.

Негативними факторами процесу формування здоров'я людини є шкідливі звички, незбалансоване, неправильне харчування, несприятливі умови праці, моральні й психічні перевантаження, сидячий спосіб життя, погані матеріальні умови, родинні негаразди, самотність, низький освітній і культурний рівень.

Негативно позначається на формуванні здоров'я людини несприятлива екологічна обстановка, зокрема забруднення повітря, води,

грунту, а також складні природнокліматичні умови.

Істотне значення має також стан генетичного фонду популяції, схильність до спадкоємних захворювань.

Причинами порушення нормальної життєдіяльності організму і виникнення патологічних процесів можуть бути абіотичні фактори навколишнього середовища, тобто особливості неживої природи.

Виявлено також достатньо стійкий зв'язок розподілу ряду хвороб з клімато-географічними зонами, висотою місцевості, інтенсивністю випромінювань, швидкістю переміщення повітря, атмосферним тиском, відносною вологістю повітря та ін.

На здоров'я людини впливають і біотичні складові (фактори) навколишнього середовища – особливості навколишньої живої природи. Ці фактори присутні у вигляді продуктів метаболізму рослин і мікроорганізмів, патогенних мікроорганізмів (віруси, бактерії, гриби та ін.), отруйних речовин, комах і небезпечних для людини тварин.

Патологічні стани людини також можуть бути пов'язані з антропогенними факторами забруднення навколишнього середовища: повітря, ґрунту, води, продуктів промислового виробництва. До них, зокрема, відносяться патології, пов'язані з виробничим радіоактивним, хімічним, біологічним забрудненням від тваринництва, виробництва продуктів мікробіологічного синтезу (кормові дріжджі, амінокислоти, ферментні препарати, антибіотики та ін.), з підвищеною напруженістю електромагнітних полів і т. п. Значне довгострокове фізичне, хімічне, радіоактивне і бактеріологічне забруднення повітря, ґрунту, води, харчових продуктів, а також підвищений рівень шуму, вібрації, електромагнітних полів, іонізуючих випромінювань, при умові, що вони спостерігаються практично постійно, можуть викликати в організмі людини не тільки важкі патологічні явища, але і глибокі генетичні зміни. Це може викликати різке збільшення захворюваності населення в регіоні,

який характеризується такими негативними антропогенними факторами, передчасне його старіння і смерть, народження неповноцінних дітей.

На тлі дії негативних факторів навколишнього середовища на організм людини виникають такі захворювання, як онкологічні, серцево-судинні, дистрофічні зміни, алергія, діабет, гормональні дисфункції, порушення в розвитку плоду, ушкодження спадкоємного апарату клітин організму людини.

Істотно впливають на стан здоров'я населення фактори соціального середовища, стан і рівень медичного обслуговування, матеріальний стан, соціальне середовище індивіда, демографічна ситуація та інтенсивність урбанізації в державі, духовний і культурний рівень суспільства, соціальні відносини, адекватність даних, які надходять від засобів масової інформації, конфлікти різного рівня та багато чого іншого.

Таким чином здоров'я населення знаходиться в прямій залежності від здоров'я суспільства. У нашій країні для вирішення проблеми збереження здоров'я і працездатності людини, збільшення тривалості її життя розроблена і функціонує система охорони здоров'я (СОЗ). Вона містить у собі наступні підсистеми:

1. Науково-медичну.
2. Лікувально-профілактичну.
3. Санітарно-епідеміологічну.
4. Санітарно-профілактичну,
5. Санітарно-курортну.
6. Фізкультурно-оздоровчу.

Але тільки декларуванням засад політики держави в області охорони здоров'я та знанням її основних положень кожним індивідуумом неможливо досягти необхідного рівня здоров'я. Вирішення задачі збереження і зміцнення здоров'я залежить, в основному від самої людини: – від її відношення до навколишнього середовища, життєвої позиції щодо

себе, свого здоров'я, оточення і соціального середовища, ступеня активності в досягненні цілей, індивідуальних фізичних, психічних і біологічних особливостей.

«Уміння продовжити життя – в умінні не скорочувати його».

Сенека (Рим, I ст. н.е.)

Враховуючи вищесказане виходить, що створення ідеальних умов для здоров'я людини є практично нерозв'язаним завданням. В першу чергу це пов'язано з тим, що на сучасному етапі розвитку людського суспільства при вирішенні практично любых проблем на перший план ставиться мета досягнення економічних результатів. Тому одночасно з одержанням позитивного ефекту досить часто порушуються соціальні відносини, як похідні економічних. Такі процеси можуть спостерігатися як на державному, так і на міждержавному рівнях. Наслідком цього, як правило є зміна матеріального та соціального стану окремих шарів населення або держави в цілому. В сукупності таке положення викликає розвиток так званих *хвороботворних агентів* фізичного, хімічного, біологічного та психофізичного характеру. У глобальному масштабі це виражається в порушенні динамічної рівноваги в системі «людина – середовище існування». Таке положення позначається не тільки на здоров'ї людини, але і поглиблює подальший розвиток критичного стану в біосфері.

Таким чином, ключове вирішення завдання забезпечення здоров'я людини полягає в докорінній зміні відношення людини до біосфери, осмислення тих наслідків, які викликані та знаходять свій подальший розвиток критичним станом в біосфері. На практичному рівні це повинне виражатися в попередньому аналізі, прогнозуванні взаємного впливу існуючих та створюваних компонентів системи «людина – середовище існування», які включають екологічні, технічні, біологічні, економічні, політичні та інші аспекти, тобто фактично спосіб життя і взаємини людей з їхнім природним оточенням.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Визначення категорії «здоров'я людини».
2. Ієрархічна структура категорії «здоров'я людини».
3. Методи дослідження демографічної ситуації держави.
4. Соціальна структура категорії «здоров'я людини».
5. Основні ознаки здоров'я людини.
6. Біологічний рівень фізичного здоров'я людини.
7. Особливий психологічний рівень людини і стан здоров'я.
8. Вплив факторів навколишнього середовища на формування здоров'я людини.
9. Структура системи охорони здоров'я людини в Україні.
10. Глобальна проблема забезпечення здоров'я людини. Її основні причини.
11. Шляхи вирішення проблеми забезпечення здоров'я людини в масштабах Землі.

Розділ 4.

СЕРЕДОВИЩЕ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ В СТРУКТУРІ СИСТЕМИ «ЛЮДИНА – СЕРЕДОВИЩЕ ІСНУВАННЯ»

Глава 4.1. Середовище життєдіяльності людини

4.1.1. Навколишнє середовище і середовище життєдіяльності людини

Вивчаючи безпеку життєдіяльності людини як категорію щодо сутності її життя, сфери її діяльності і взаємозв'язку з навколишнім середовищем, необхідно розглянути зміст другої складової системи «людина – середовище існування».

У глобальному уявленні навколишнє природне середовище являє собою космічний простір, невід'ємною частиною якого є планета Земля. Стосовно умов існування людини, як індивіда практичний інтерес у розглянутій системі «людина – середовище існування» становить біосфера.

Біосфера (bios (гр.) – життя + sphaira (гр.) – куля) – це саморегулююча оболонка Землі, що містить в собі частину атмосфери (висотою від поверхні Землі до 50 км), гідросфери (глибиною від поверхні океану до 11 км) і літосфери (глибиною у земній поверхні до 4,5 км), в яких існують живі макро- і мікроорганізми. Ці складові біосфери взаємозалежні складними біогеохімічними й енергетичними процесами, що характеризуються двома основними законами:

Перший закон – біосфера характеризується однобічним припливом енергії, яка використовується нею на розвиток і удосконалювання біологічних речовин і процесів.

Другий закон – біосфера характеризується біогеохімічними

кругообігами. Серед них розрізняють такі три основних види:

- а) кругообіг води;
- б) кругообіг елементів, переважно в газоподібній формі;
- в) кругообіг елементів в осадовій формі.

Атмосфера (atmos (гр.) – пара + sphaira (гр.) – куля) – газова оболонка Землі. Вона складається з природної суміші 10 різних газів, основними з яких є азот (близько 78 %), кисень (21 %) і вуглекислий газ (0,03 %). Важливою складовою атмосфери є також водяна пара, об'єм якої складає близько 14 тис. км³. Атмосферні гази забезпечують життя всім живим організмам і рослинам, захищають їх від шкідливого впливу сонячних променів. Завдяки своїй масі і земному притягінню атмосфера утримується навколо нашої планети. Крім того, шар атмосфери товщиною близько 480 км захищає від метеоритів, які згоряють завдяки тертю з молекулами кисню.

Верхньою границею біосфери в атмосфері Землі є озоновий шар, що розташований на висоті близько 50 км. Озонова оболонка виконує функцію захисного шару, затримуючи основну частину ультрафіолетового випромінювання сонячних променів, яка шкідлива для біосфери.

Починаючи з другої половини ХХ-го сторіччя відповідні дослідження фіксують зменшення товщини озонового шару і навіть виникнення озонових дірок. Аналіз показує, що це відбувається, в основному внаслідок хімічних реакцій між молекулами озону та хлору, азоту і фреонів, при яких озон руйнується. Так, наприклад, один атом хлору може зруйнувати близько 10⁵ молекул озону, одна молекула оксидів азоту – до 10 молекул озону. Більшість таких хімічних елементів була присутня в біосфері протягом всього циклу її існування, але їхня дія не призводила до вказаного ефекту. Це пояснюється тим, що концентрація молекул хлору і азоту була природною, яка диктувалася процесами, що відбувалися в біосфері і тому не позначалася негативно на стані озонового

шару. За вказаний відрізок часу кількість молекул таких хімічних елементів значно збільшилась і продовжує нарощуватись у результаті предметної діяльності людини. Основними їх антропогенними джерелами виникнення є атомні вибухи, згоряння ракетного і літакового палива, широке застосування в усьому світі хлоро- і фтороутримуючих вуглеводнів, які використовуються в холодильниках, кондиціонерах, аерозольних побутових засобах, у деяких інших видах промислової і побутової хімії. Підвищення концентрації хлору, його сполук та оксидів азоту і призвело до зменшення товщини озонового шару, що, в свою чергу викликало виникнення нового негативного фактора – збільшення інтенсивності ультрафіолетових випромінювань. Оскільки цей фактор виявляється у глобальному масштабі і робить свій негативний вплив не тільки на людину, але й на флору і фауну Землі в цілому, то очевидно, що його слід віднести до класу антропогенно-природних.

Атмосферне повітря є однією з найважливіших складових середовища існування людини, без якого життя на Землі було б абсолютно неможливим. Атмосферний кисень необхідний для дихання людей, тварин, більшої частини рослин і мікроорганізмів.

Основним джерелом утворення кисню є процес фотосинтезу зелених рослин (дерева, фітопланктон та ін.). Дослідження свідчать, що зелені рослини за рік виділяють в атмосферу близько 70 млрд. т. кисню. Близько 80 % усього атмосферного кисню виробляється морським фітопланктоном, а 20 % – зеленими рослинами.

Вуглекислий газ (оксид кисню) є обов'язковим компонентом у процесі фотосинтезу зелених рослин. Він виробляється і надходить в атмосферу внаслідок виверження вулканів, розкладання органічних речовин, дихання живих організмів, випарів з поверхні океанів, спалювання торфу, нафти, газу.

Поглинання оксиду вуглецю протікає в основному в процесі

фотосинтезу рослин і розчиненні його у воді. Причому кількість оксиду вуглецю, розчиненого у воді, приблизно в 50 разів більша, ніж його вміст в атмосферному повітрі.

Протягом року в результаті фотосинтезу рослини поглинають близько 100 млрд. т. окису вуглецю з наступним виділенням кисню. Це складає близько 6 % його вмісту в атмосфері.

Як і для будь-якого компонента біосфери, для вуглекислого газу існує його оптимальна концентрація в атмосферному повітрі. При недостатній концентрації оксиду вуглецю знижується активність процесу фотосинтезу рослин, а підвищена його концентрація призводить до зменшення проценту рослинного світу на Землі.

Водяна пара є потенційним джерелом утворення хмар, туману і, як наслідок, опадів у вигляді дощу, снігу, граду.

На додаток до цієї функції водяна пара, в сполученні з двоокисом вуглецю, забезпечує кліматичні умови на Землі. Вказана хімічна сполука розташована в верхніх шарах атмосфери у вигляді захисної оболонки. Ця оболонка забезпечує перевідбиття інфрачервоних випромінювань, що надходять з поверхні Землі. У такий спосіб створюється тепловий баланс і стабільність кліматичних зон у різних районах земної кулі. Так, у разі відсутності цих складових атмосфери температура на поверхні Землі була б на 35...40 °C нижче.

Однак унаслідок інтенсифікації науково-технічного прогресу, за останнє сторіччя концентрація двоокису вуглецю значно збільшилася, що викликало порушення природного стану атмосфери. Це привело до появи так званого «парникового ефекту», який проявляється у глобальному підвищенні температури на Землі через перевідбиття додаткової кількості інфрачервоних випромінювань у бік земної поверхні. Так, за останні 100 років, середня температура на планеті підвищилася в середньому на 0,5 °C. При умові збереження наявного зростання об'ємів промисловості та

існуючого відношення людини до екологічних проблем, до середини поточного сторіччя прогнозується подальше потепління на 1,5...4,5 °С.

Виходячи з вищесказаного слідує, що атмосфера фактично регулює теплообмін Землі з космічним простором, впливає на її водний і енергетичний баланси і тим самим фактично визначає клімат регіонів Землі.

Клімат – це багаторічний режим погоди, властивий тій чи іншій місцевості.

Таким чином конкретні кліматичні умови формуються внаслідок протікання взаємозалежних енергетичного, газового і водяного обмінних процесів, що відбуваються в біосфері. Основними характеристиками клімату є усереднені показники відносної вологості повітря, освітленості, температури повітря, фонового рівня радіації та електромагнітних випромінювань, атмосферного тиску, сили вітру. Конкретні значення параметрів клімату і їхнього сполучення в різному ступені позначаються на здоров'ї і самопочутті людини.

Відносна вологість повітря визначається місцем розташування на Землі, а також залежить від часу року і доби.

Цей параметр істотно впливає на теплообмін організму людини з навколишнім середовищем і має велике значення для її життєдіяльності. Так, при низькій температурі і високій відносній вологості повітря підвищується тепловіддача в результаті значного декременту температур у системі «людина – навколишнє середовище» і зниження теплового опору повітря через підвищений вміст водяної пари. У цьому разі може спостерігатися переохолодження організму людини.

При високій температурі і високій відносній вологості повітря тепловіддача організму людини різко зменшується, що може призвести до перегріву організму, особливо при виконанні напруженої, важкої фізичної роботи. Висока температура повітря, як і низька, краще переноситься

людиною при зниженій відносній вологості повітря. Найбільш комфортна для людини відносна вологість повітря в межах 40...60 %.

Освітлення від природного джерела світла (сонця), так зване *природне освітлення*, змінюється в широких межах і залежить від часу доби, пори року, стану атмосфери, географічного положення. Цей вид освітлення благотворно впливає на людину, тому що її зоровий аналізатор і організм в цілому найкраще адаптовані до нього внаслідок природного еволюційного розвитку протягом багатьох століть. У виробничій обстановці та у житловому середовищі для людини шкідлива як надмірна, так і недостатня освітленість, яка забезпечується як природним, так і штучними джерелами світла.

Фоновий рівень радіації створюється за рахунок сонячної радіації та іонізуючих випромінювань природних радіоактивних мінералів. Рівень сонячної радіації визначається кількістю сонячних днів і активністю Сонця. Сплески сонячної активності розігрівують зовнішні шари атмосфери Землі, змінюють їхню щільність і хімічний склад. Потoki заряджених часток і електромагнітних випромінювань проникають в атмосферу, змінюючи склад повітряної оболонки. При цьому відбувається зміна погоди, самопочуття людини, внаслідок відповідних реакцій організму.

Формування організму людини і її життєдіяльність протікають у визначених межах, установлених природним середовищем протягом еволюційного розвитку, з урахуванням роботи механізму адаптації. Тому умови навколишнього середовища в межах природних змін його параметрів називаються *нормальними умовами*.

Гідросфера (hydro (греч.) – вода + sphaira (греч.) – куля) – водяна оболонка Землі. До неї відносяться води морів, океанів, рік, озер, гірські й покривні льодовики, а також підземні води. Усі вони зв'язані між собою в планетарних процесах круговороту води, газів і енергії. Гідросфера, на

відміну від літосфери й атмосфери, покриває 70,8 % поверхні Земної кулі.

Вода є основою життя на Землі. На початковій стадії розвитку життя на Землі, формування біосфери вода була середовищем зародження і розвитку живих організмів. Без води не можливе протікання процесу фотосинтезу, що протікає в зелених рослинах і лежить в основі біологічного кругообігу речовин на нашій планеті. Живі організми на 60...98 % складаються з води і всі їхні життєві функції зв'язані з водою. Процеси травлення і засвоєння їжі, синтез живих речовин у клітках організмів здійснюються винятково в рідкому середовищі. Втрата організмом лише 10...20 % води може призвести до його загибелі. Так, наприклад, без води людина може прожити не більше 5-ти діб.

Літосфера (litos (греч.) – камінь + sphaira (греч.) – куля) – земна кора, тобто зовнішня тверда оболонка земної кулі силікатного складу товщиною 30...80 км.

Літосфера не є монолітною оболонкою. Вона складається з тектонічних плит, що базуються на магмі. Унаслідок фізико-хімічних і енергетичних процесів, які безупинно відбуваються в ядрі і мантії Землі, тектонічні плити знаходяться в постійному русі, що викликає періодичне виникнення землетрусів.

Розрізняють материкову кору землі й океанічну. Вони відрізняються як за своєю товщиною, так і за складом.

Материкова кора складається в основному, із трьох шарів – осадового, гранітного і базальтового.

Океанічна кора також має три основних шари. Однак за складом вона відрізняється від материкової. Так, гранітного шару вона не містить, осадовий шар має малу товщину. Під осадовим шаром розташовується шар складного хімічного складу, внаслідок чого його умовно називають «другим шаром».

Осадовий шар материкової кори утворений з осадових опадів, що

складаються з продуктів руйнування щільних гірських порід (глини, піски, вапняки і т. п.). Цей шар також має слоїсту структуру.

Верхня частина осадового шару являє собою ґрунт – конгломерат, який складається з пухких гірських порід, збагачених органічною речовиною, що утворилася зі стебел, що відмирають, і коренів рослин при з'єднанні їх з водою. Таким чином виник обмін речовин і енергії між ґрунтом і рослинами, так званий *біологічний круговорот*, що й поклав початок утворенню ґрунтів.

У процесі еволюції людини, під впливом негативного впливу на біосферу аграрної цивілізації, демографічного вибуху, урбанізації суспільства і науково-технічного прогресу середовище існування людини зазнало значних змін, виник цілий ряд антропогенних негативних факторів. Рівень і кількість цих факторів залежать від умов і місця існування людини. У зв'язку з цим у системі «людина – середовище існування» виділяється підсистема «людина – навколишнє середовище».

Навколишнє середовище – середовище існування людини, обумовлене сукупністю позитивних і негативних природних, антропогенних і природно-антропогенних факторів, здатних впливати на її життєдіяльність.

Навколишнє середовище, стосовно до міської зони, яка насичена промисловими об'єктами, відрізняється підвищеною концентрацією пилу, газу, підвищеним рівнем шуму, вібрації, теплових випромінювань та дією інших негативних антропогенних факторів. Таким чином, у біосфері сформувалися області так званої «техносфери».

Техносфера – це область біосфери, природні характеристики і процеси в якій трансформовані в результаті безпосереднього чи непрямого впливу предметної діяльності людини з метою підвищення матеріальної, психічної і соціально-економічної комфортності життя.

Наприкінці ХУІІІ ст. австрійський вчений Едуард Зюсс у результаті

своїх численних досліджень визначив біосферу як деяку оболонку Землі, створену живими організмами. Ця оболонка є зоною органічного життя і являє собою сукупність мікро- та макроорганізмів флори і фауни, що населяють Землю. Вона охоплює область простору, в якому відбуваються процеси взаємодії атмосфери, літосфери та гідросфери.

Сучасне поняття біосфери було введено В. І. Вернадським (1863 – 1945 р. р.). В. І. Вернадський і його послідовники визначили біосферу як самоорганізовану, саморегулюючу оболонку Землі, що включає нижні шари атмосфери, гідросферу і верхні шари літосфери. Процеси, що відбуваються в ній, її склад і будова обумовлені минулою і дійсною життєдіяльністю всієї сукупності живих організмів.

В. І. Вернадський дав таке визначення біосфери: *«Біосфера являє собою оболонку життя – область існування живої речовини»*. Він установив, що біосфера, як і будь-яка жива речовина, істота має свою особливу організованість. Причому, в даному випадку організованість не є механізмом. Її відмінність полягає в тому, що вона постійно перебуває в динамічному становленні й розвитку, в русі всіх її матеріальних макро- і мікрочастинок і енергетичних елементів. У зв'язку з цим В. І. Вернадський вважав, що організованість біосфери повинна розглядатися як рухова (динамічна) рівновага.

Таким чином, біосфера, яка охоплює всю земну кулю, являє собою природно охоронну сукупність живих і неживих компонентів. Між її неживою частиною, неживими природними тілами і живими речовинами, які є її складовими, постійно протікають обмінні процеси. Цей обмін у часі виражається динамічною рівновагою, що закономірно змінюється і прагне до сталості.

Аналізуючи процеси, що відбуваються в біосфері Землі, В. І. Вернадський дійшов до висновку, що еволюція видів, які існують у біосфері, трансформується в еволюцію біосфери в цілому.

Наслідком наукових досліджень В. І. Вернадського став висновок, що поява людини і формування людського суспільства є одним з природних послідовних етапів розвитку життя на Землі, тобто біогенезу. Розглядаючи людство в якості розумного активного елемента біосфери, В. І. Вернадський припускав, що його діяльність, зміни, які вносяться ним у біосферу в результаті активного розвитку, приведуть до рівноважних взаємин між людиною і біосферою. Таким чином, в перспективі очікувалося формування наступного етапу розвитку біосфери, що називається ноогенезом. В. І. Вернадський прогнозував, що внаслідок осмисленої, розумної предметної діяльності людини етап ноогенеза забезпечить трансформування біосфери в ноосферу.

Ноосфера – це вища стадія розвитку біосфери, яка характеризується гармонічним сполученням людського розуму, вираженого в змінах, що вносить людина в біосферу, з природними процесами, які відбуваються в біосфері.

З погляду існування людського суспільства, можна зробити єдино правильний висновок, що ноосфера є для людства єдиною альтернативою техногенного впливу, який привів до сучасного кризового стану біосфери в її розвитку. Людина, в наслідок специфіки свого розвитку та психології, ставши істотою соціальною, у своїй діяльності перестала враховувати природні закономірності, основні закони, процеси, які забезпечують динамічну рівновагу, необхідну для існування біосфери. Інакше кажучи, людина відкинула принцип пристосування, гармонійного розвитку з навколишнім природним середовищем, який притаманний іншим живим організмам. Предметна діяльність людини, в основному, спрямована на пристосування біосфери відповідно до поставлених цілей і потреб. У результаті такого підходу до забезпечення своєї життєдіяльності виникла глобальна зміна природних характеристик біосфери аграрною цивілізацією, демографічним вибухом, урбанізацією суспільства і науково-

технічним прогресом, які є результатом діалектики розвитку природних еволюційних процесів людства і до теперішнього часу.

У результаті вищевикладеного впливає, що людство повинно кардинально переглянути своє відношення до біосфери, докласти максимум зусиль для забезпечення переходу біосфери в її якісно новий стан – ноосферу. Зміна розвитку людства в цьому напрямку являє собою глобальну проблему в масштабах усієї планети, але це є єдиний вірний шлях збереження життя на Землі, його подальшого прогресивного розвитку.

4.1.2. Класифікація і характеристики середовища життєдіяльності людини

Система «людина – середовище існування» є багатокомпонентною системою. До неї входить велика кількість складових, між якими існує безліч зв'язків. Природно, що збільшення кількості складових системи і зв'язків між ними викликає ускладнення задачі формалізації такої системи, наприклад за допомогою математичних методів. Складність вивчення системи «людина – середовище існування» обумовлюється ще й тим, що ця система має ієрархічний характер, тобто є багаторівневою, і яка характеризується наявністю прямих та зворотних зв'язків.

Так, верхній рівень розглядуваної системи містить два основних елементи – «людина» і «середовище існування». При аналізі існування системи під елементом «людина» розуміється не тільки індивід, але і група людей, колектив, жителі населеного пункту, регіону, країни, суспільства в цілому.

«Середовище існування» є другим елементом системи «людина – середовище існування». Середовище існування являє собою частину

біосфери чи техносфери, в якій існує людина і функціонують системи її життєзабезпечення. Другий ієрархічний рівень елемента «середовище існування» складається з чотирьох наступних основних складових: 1 – природне середовище; 2 – техногенне середовище; 3 – соціальне середовище; 4 – соціально-політичне середовище.

Природне середовище – це об'єкти і частина космічного простору, а також та локальна область біосфери, яка включає ділянки літосфери, гідросфери й атмосфери, флору і фауну тієї частини Землі, на якій існує «людина». Таким чином природне середовище об'єднує об'єкти космічного і природного походження – флору, фауну та ін., а також об'єкти, які створені людиною, тобто природно-антропогенні екологічні види і системи.

Ясно, що до групи об'єктів, які складають природне середовище відносяться частина зоряного простору, Сонце, Місяць, природний ландшафт, кліматичні умови, мікро- і макроорганізми та інші елементи, характерні для місцевості, в якій проживає людина.

Природно-антропогенну групу об'єктів складають природні об'єкти, створені людиною на основі явищ і процесів, що відбуваються в біосфері, чи при їхньому використанні. Це зелені насадження, парки, штучні ставки, водоймища, ділянки архітектурного ландшафту, ділянки атмосфери зі спеціально зміненими кліматичними умовами, деякі підвиди домашніх тварин та рослин і т. п.

Соціальне середовище являє собою групу людей, яких об'єднують спільні соціальні завдання та інтереси, які характеризуються певним рівнем технічного та інтелектуального розвитку та, як правило, займають відносно однакове положення в суспільстві.

Соціально-політичне середовище представляється формами спільної соціальної та політичної діяльності людей, які відносяться до конкретних соціальних груп.

Форми суспільної діяльності, що історично склалися в соціально-політичному середовищі і характеризуються певним типом взаємин, створюють людську спільність чи соціум (від лат. *socium* – загальне).

Соціум – це соціально-політична система, яка у філософському розумінні розглядається як соціальний організм. Він створюється і розвивається за своїми особливими законами, що характеризуються надзвичайною складністю. Як правило, у кожному соціумі взаємодіє велика кількість людей. Результатом їхньої внутрішньої взаємодії та взаємодії з іншими соціально-політичними системами (групами) формуються локально-суспільні умови життєдіяльності які відрізняються також характерним оточенням. Так як кожна із соціальних чи соціально-політичних груп формується і розвивається в суспільстві, то вони є взаємозв'язаними і тому можуть впливати на людей з іншого соціального середовища чи на другі соціально-політичні групи. Сукупність таких систем у суспільстві і їхні взаємини створюють соціальне та соціально-політичне середовище.

Техногенне середовище – умови існування людини, які сформовані в результаті розумового, науково-технічного, інтелектуального, духовного розвитку та її предметної діяльності, яка базується на природних явищах і процесах. Таким чином, техногенне середовище є сукупним результатом досягнень суспільства, що, з однієї сторони, забезпечують певний рівень життєдіяльності людини, а з другої, – в більшості випадків призводять до розбалансу природно сформованих взаємозв'язків у біосфері.

Головною причиною виникнення і розвитку техногенного середовища є природне прагнення людини до підвищеної комфортності життя. Це прагнення сформувалось на протязі еволюції людини і на перших етапах її розвитку виражалось в прагненні забезпечити безпеку та необхідні умови життєдіяльності сім'ї. З плином часу це прагнення перейшло в категорію генетичних характеристик людини. Таким чином

техногенне середовище виникло і склалося в процесі розумового розвитку людини, який виразився в її трудовій діяльності як розумної біологічної істоти, що мислить, має мораль і естетичні почуття.

Техногенне середовище (техносфера), як підсистема, підрозділяється на побутове і виробниче середовище.

Побутове середовище – це складова системи «людина – побутове середовище», у якій проживає людина. Воно містить у собі комплекс житлових, комунально-побутових організацій і установ, соціально-культурних та спортивних будинків і споруд. Основними характеристиками цього середовища є розмір житлової площі на одну людину, ступінь електрифікації, газифікації житла, наявність центральної опалювальної системи, холодної і гарячої води, кількість приватного транспорту на одну людину, наявність та віддаленість парковки для нього, рівень розвитку інфраструктури – громадського транспорту, об'єктів харчування, соціальних та культурних закладів та ін.

Виробниче середовище – це складова системи «людина – виробниче середовище» В ньому протікають виробничі відносини і здійснюється трудова діяльність людини. Залежно від суспільно-виробничого положення, яке займає людина у виробничому середовищі, воно може містити в собі окреме підприємство, чи організацію, установу або їх комплекс, в який входять інші підприємства, а також органи керувань районного, обласного чи державного рівнів. У порівнянні з природним виробниче середовище характеризується максимальною відносною насиченістю негативними антропогенними факторами, перелік і рівень яких залежать від специфіки і культури конкретного виробництва.

Перелік негативних факторів, що впливають на безпеку життєдіяльності людини у виробничому середовищі з фізіологічної точки зору, залежить від рівня організації умов праці, ступеня її нешкідливості й безпечності.

До найбільш розповсюджених антропогенних негативних факторів, які характеризують виробниче середовище з позицій фізіологічного впливу на організм працюючих, відносяться: недопустимі параметри мікроклімату робочої зони (температури, відносній вологості і швидкості руху повітря), підвищена запиленість, загазованість повітря, підвищений рівень вібрації і шуму, електромагнітних і іонізуючих випромінювань, недостатня чи надмірна освітленість робочої зони, наявність підвищеної напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може відбутися через тіло людини.

До основних параметрів виробничого середовища, які визначають рівень психологічних факторів, відносяться кількість працюючих, вид продукції, що випускається, продуктивність праці, тип організації виробничого процесу, рівень автоматизації технологічних процесів, психологічний клімат у колективі, тип керівника, ритмічність виробництва, організація оплати праці.

Слід зазначити, що характеристики середовища існування (соціально-політичного, побутового і виробничого), що впливають на психологію людини і відбиваються на його фізіології, є взаємозалежними. Цей взаємозв'язок може бути безпосереднім чи непрямим. Причому, в ряді випадків ці взаємозв'язки не піддаються прямому виявленню. У зв'язку з цим вирішення задач забезпечення безпеки життєдіяльності людини повинне проводитися на основі глибокого всебічного аналізу взаємозв'язків кожної з вищевказаних підсистем при використанні комплексного системного підходу.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Біосфера Землі.
2. Основні компоненти біосфери.
3. Атмосфера.
4. Гідросфера.
5. Літосфера.
6. Процеси, що обумовлюють динамічну рівновагу процесів у біосфері Землі.
7. Основні закони, яким підкоряються процеси, що протікають у біосфері Землі.
8. «Навколишнє середовище» у системі безпеки життєдіяльності людини.
9. «Техносфера» у системі безпеки життєдіяльності людини.
10. Відмітні ознаки техносфери від біосфери Землі.
11. Ноогенез.
12. Ноосфера.
13. Структура системи «людина – середовище існування».
14. Основні характеристики природного середовища.
15. Основні характеристики соціального середовища.
16. Основні характеристики техногенного середовища.
17. Основні характеристики виробничого середовища.
18. Основні характеристики побутового середовища.
19. Основні негативні фактори виробничого середовища, які впливають на фізіологію людини.
20. Основні психологічні негативні фактори у виробничому середовищі.
21. Основний принцип, який повинен бути закладений при вирішенні задач забезпечення безпеки життєдіяльності людини.

Глава 4.2. Негативні фактори середовища існування людини

4.2.1. Класифікація і характеристика негативних факторів середовища існування людини

Процес життєдіяльності (існування) людини, що протікає в природному, техногенному, виробничому, соціальному і побутовому середовищі зазнає постійного впливу негативних факторів. Уся сукупність цих факторів класифікується *за походженням* на дві основні групи:

- 1 – природні, що виникають унаслідок протікання природних процесів у біосфері Землі;
- 2 – антропогенні, котрі сформувалися в результаті діяльності людини.

До першої групи відносяться, наприклад, землетруси, гроза, зливи, цунамі, повені і т. п. Друга група факторів об'єднує комплекс негативних впливів на здоров'я людини, в основному, виробничого і побутового середовищ.

У принципі, розглядаючи розвиток біосфери за класичними законами, без втручання людини, можна зробити висновок, що рівень і кількість негативних факторів природного походження, які спостерігаються в середовищі життєдіяльності, повинні залишатися практично постійними. Однак, унаслідок кризового стану, що спостерігається у біосфері Землі, такий висновок не знаходить свого підтвердження. Техногенний вплив людини на навколишнє середовище викликає збільшення інтенсивності деяких негативних факторів природного походження чи підвищення частоти їхнього прояву.

Як приклади слід навести підвищення рівня ультрафіолетової (сонячної) радіації в результаті часткового руйнування і зменшення

товщини озонового шару, поступове підвищення середньорічної температури в масштабах Землі, підвищення інтенсивності й частоти повеней, ураганів, пожеж у природному середовищі через глобальні кліматичні зміни.

Звідси виходить, що діяльність людини на протязі її еволюції, у глобальних масштабах Землі, призвела до виникнення нового класу негативних факторів – природно-антропогенних. Ці фактори є результатом діяльності людини, що привела до зміни природної динамічної рівноваги в біосфері і, як наслідок, до зміни інтенсивності існуючих природних і появи нових негативних факторів у природному середовищі існування людини.

До таких факторів, як вже було вказано вище, відносяться підвищений рівень ультрафіолетових сонячних випромінювань, глобальне підвищення температури атмосферного повітря на Землі, кислотні дощі.

За характером впливу на людину всі негативні фактори – як природного, антропогенного так і природно-антропогенного походження підрозділяються на *шкідливі й небезпечні*.

Під шкідливими негативними факторами маються на увазі такі, дія яких може призвести до захворювання людини (підвищена запиленість, загазованість повітря, підвищений рівень вібрації, шуму, сонячної радіації, електромагнітних випромінювань і т. п.).

Вплив небезпечних негативних факторів призводить до травмування чи загибелі людини (обвалення гірських порід, сніжні лавини, елементи устаткування, що обертаються, машини і механізми, які пересуваються і т.д.).

Життєдіяльність людини на всіх етапах її розвитку нерозривно зв'язана з прагненням до підвищення комфортності життя, забезпечення особистої безпеки і збереження свого здоров'я. Це прагнення є одним із природних інстинктів людини і служить поясненням багатьох її дій і вчинків. Так, аналізуючи дії людини на початку її розвитку ми бачимо, що,

наприклад створення надійного житла було вираженим бажанням забезпечити себе і родину захистом від природних небезпечних і шкідливих факторів (грозові явища, напад тварини, знижена і підвищена температура повітря, сонячна радіація, підвищена рухливість повітря і т. п.). Але одночасно підвищення комфортності життя мимоволі, незалежно від бажання людини, супроводжувалося виникненням додаткових, антропогенних негативних факторів. Наприклад, розташування людини і її родини в житлі привело до виникнення потенційної можливості травмування через обвалення гірських порід, отруєння димом, до зниження гостроти зору внаслідок пониженої освітленості і т. д.

У наш час використання в сучасних квартирах деяких будівельних матеріалів, виробів, численних побутових приладів і пристроїв, що істотно підвищують комфортність і естетичність життя, одночасно спричиняє появу цілого ряду потенційних негативних впливів через мимовільне створення небезпечних і шкідливих факторів. До основних із них відносяться – небезпека ураження електричним струмом; – вплив підвищених електромагнітних полів; – підвищена загазованість та запиленість повітря унаслідок використання токсичних та дратівних речовин; – недостатня чи надмірна освітленість.

Створення людиною транспортних засобів різного призначення дозволило вирішити багато проблем пересування, комунікабельності, але одночасно призвело до появи нових антропогенних негативних факторів: машини і механізми, що рухаються; підвищений рівень шуму і вібрації, а також викликало виникнення глобальних задач щодо захисту людини і природного середовища від токсичних викидів автомобілів, сформувало проблему утилізації відходів (використані шини, акумулятори, автомобілі).

В наш час переважаюча кількість технічних рішень, які спрямовані на удосконалювання життя людини, супроводжується виникненням негативних факторів. Найбільш активно розвивається цей процес у

виробничому середовищі. Прогрес у сфері виробництва, особливо в період науково-технічної революції, нерозривно супроводжується ростом *кількості й енергетичного рівня* небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Причому, якщо розглядати енергетичний рівень природних небезпечних і шкідливих факторів відносно стабільним, то більшість антропогенних та природно-антропогенних факторів характеризуються тенденцією до безупинного підвищення своєї потенційної енергії стосовно впливу на людину і навколишнє середовище. Виникнення цього явища пояснюється наступними двома причинами:

1 – об'єктивною необхідністю удосконалення технологій, виробничих процесів;

2 – потенційною небезпекою, що є невід'ємною характеристикою будь-якого об'єкта, створеного і створюваного людиною.

Друга причина обумовлюється аксіомою про потенційну небезпеку (розд. 2.1.2).

Таким чином, аксіома про потенційну небезпеку визначає, що всі реалізовані дії людини й усі компоненти середовища існування, у першу чергу технічні, хімічні й біологічні об'єкти виробництва і технологій мають *невід'ємну природну об'єктивну здатність* генерувати небезпечні й шкідливі фактори. Унаслідок цього створення нових об'єктів середовища існування чи удосконалення існуючих неминуче супроводжується виникненням нової потенційної небезпеки чи групи небезпек.

У даний час перелік діючих негативних антропогенних факторів складає більше, ніж 100 видів. До найбільш розповсюджених і таких, які характеризуються підвищеною небезпекою і шкідливістю щодо людини і середовища існування, відносяться наступні негативні антропогенні фактори:

1. Шкідливі фактори – підвищена запиленість і загазованість повітря, підвищений рівень шуму, вібрації, підвищений рівень

електромагнітних полів, іонізуючих випромінювань, підвищені або знижені параметри повітря побутового і виробничого середовища (температура, відносна вологість, рухливість повітря, барометричний тиск), недостатнє або надмірне чи неправильно організоване освітлення, монотонність діяльності, важка фізична праця, токсичні речовини, застосовувані в технологічних процесах, чи ті, які знаходяться у повітрі, воді та продуктах харчування.

2. Небезпечні фактори – підвищене значення електричного струму, транспортні засоби, що рухаються, рухомі частини машин, отруйні речовини, гострі й падаючі предмети, гостре іонізуюче опромінення, вогонь та ін.

Основна кількість негативних антропогенних факторів спостерігається в системі «людина – виробниче середовище». Але й у системі «людина – побутове середовище» існують такі негативні фактори, як підвищена запиленість і загазованість повітря продуктами згоряння природного газу, викидами ТЕС, промислових підприємств, автотранспорту; вода з надлишковим вмістом шкідливих домішок; недоброякісна їжа; шум; статична електрика, що виникає при контакті із синтетичними матеріалами; електромагнітні поля побутових приладів, телевізорів, дисплеїв; іонізуючі випромінювання, що діють на людину при медичних обстеженнях чи у виді фону від будівельних матеріалів; алкоголь; тютюновий дим; бактерії, алергени та інші фактори.

Склад токсичних і дратівних домішок повітря в містах і населених пунктах визначається, в основному технологічними і вентиляційними викидами промислових підприємств, ТЕС і кількістю та якістю двигунів внутрішнього згоряння автотранспортних засобів. Значна частина повітря міського середовища проникає у житлові приміщення. Так, дослідження показують, що в літню пору (при відкритих вікнах) склад повітря в житловому приміщенні на 90 % відповідає складу повітря поза

приміщеннях, а узимку – на 50 %.

Підвищена запиленість та загазованість повітря можуть викликати цілий ряд захворювань дихальних шляхів, легенів.

Шум, вібрація, інфразвукові й ультразвукові випромінювання, електромагнітні поля та інші, так звані енергетичні забруднення середовища існування, надходять у міське середовище і житло людини від промислових об'єктів і транспорту.

Шум поширюється в повітрі. В міському середовищі і житлових будинках він створюється транспортними засобами, промисловим устаткуванням, санітарно-технічними установками і пристроями та ін. Наприклад, на міських магістралях рівні звуку можуть досягати 70...80 дБА, а в окремих випадках 90 дБА і більше, що перевищує їх допустимі значення приблизно в два рази.

Негативними наслідками дії підвищеного рівня шуму є зниження слуху в людини, розлад нервової системи та ін.

Джерелами вібрації в міському середовищі і житлових будинках є рейковий транспорт, важкий автотранспорт, будівельні машини і технологічне устаткування ударної дії. На відміну від шуму, вібрація поширюється в щільному середовищі (твердому тілі) – фундаментах, конструкціях будинків і споруд, у ґрунті. Зона впливу вібрації визначається величиною загасання вібраційних коливань. Так, наприклад, у ґрунті величина загасання вібрації складає близько 1 дБ/м. На практиці вібрація рейкового транспорту (метрополітен, трамвай) практично не відчуваються на відстані 50...60 м від їхніх магістралей.

Негативна дія вібрації на організм людини спостерігається, основному у виробничому середовищі. Вона проявляється у зниженні больової та температурної чутливості, розладі вестибулярного апарату.

Інфразвукові випромінювання можуть генеруватися джерелами як природного (обдування вітром будівельних споруд і водної поверхні), так і

антропогенного походження (трубопроводи великих діаметрів для транспортування рідин і газів, ракетні двигуни, двигуни внутрішнього згоряння великої потужності, газові турбіни, рухомі механізми з великими поверхнями, наприклад, віброплощини і т. п.). В окремих випадках рівні інфразвуку можуть досягати значних величин (більше 90 дБ), які також перевищують допустимі значення відносно здоров'я людини.

Інфразвук впливає на організм людини, в тому числі і на орган слуху, знижуючи його чутливість на всіх частотах. Інфразвукові коливання сприймаються як фізичне навантаження: виникає стомлення, головний біль, запаморочення, вестибулярний феєричний кровообіг, з'являється почуття страху і т. п. Інтенсивність впливу інфразвукових коливань на людину залежить від діапазону частот, рівня звукового тиску і тривалості дії. Низькочастотні інфразвукові коливання з рівнем інфразвукового тиску понад 150 дБ зовсім не переносяться людиною.

Особливо несприятливі наслідки викликають інфразвукові коливання з частотою 2...15 Гц у зв'язку з виникненням резонансних явищ в організмі людини. Причому найбільш небезпечною є частота в області 6...7 Гц, тому що в цьому разі можливий її збіг з резонансною частотою мозку.

Наша планета характеризується деякою величиною напруженості природного електромагнітного поля (ЕМП). Вона складає близько 0,5 ерстед. Антропогенними джерелами ЕМП є телевізійні й радіолокаційні станції, цехи і прилягаюча територія підприємств, які використовують ЕМП для термічної обробки матеріалів, високовольні лінії електропередачі напругою вище 110 кВ та ін.

Зони з підвищеним рівнем ЕМП, що випромінюються ретрансляторами, телевізійними і радіолокаційними станціями, залежать від потужності цих об'єктів і складають 100...150 м. При цьому рівень випромінювань усередині будинків, що розташовані в таких зонах, як правило, вище припустимих значень. Електромагнітні поля, випромінювані

високовольтними лініями електропередачі в основному поглинаються ґрунтом, тому на відстані 50...100 м від ліній електропередачі напруженість цього поля знижується до допустимих значень.

У побутовому середовищі основними джерелами ЕМП є телевізори, печі НВЧ, дисплеї комп'ютерів з електронно-променевими трубками.

Негативний вплив ЕМП у системі «людина – житлове середовище» полягає в зниженні іонізації повітря, що може викликати нездужання, головний біль.

Слід зазначити, що застосовувані технічні рішення в сучасній побутовій техніці забезпечують практично безпечний рівень ЕМП.

Електростатичні поля в побутовому середовищі створюються синтетичними матеріалами в умовах зниженої відносної вологості повітря ($\phi < 70 \%$). У виробничому середовищі джерелами електростатичних полів є технології, в яких використовується транспортування сипучих матеріалів, транспортери й інші виробничі процеси, де відбувається процес тертя.

Аналогічно існуванню ЕМП, біосфера Землі характеризується також і природним рівнем іонізуючих випромінювань, до якого адаптований організм людини. Підвищений рівень цього шкідливого, а при високих рівнях і небезпечного фактора, робить вплив на організм людини в результаті зовнішнього чи внутрішнього опромінення, або при їхній комплексній дії. Зовнішнє опромінення викликається джерелами рентгенівського, γ -випромінювання і потоками протонів і нейтронів, що знаходяться поза організмом людини (гірські породи, медичні, промислові вимірювальні прилади, підвищений рівень природного фону і т. п.). Внутрішнє опромінення викликають α - і β -частки, які можуть попадати в організм людини через органи дихання і травний тракт, наприклад, у вигляді радіоактивного пилу.

Опромінення такого виду можуть спостерігатися, зокрема, при недотриманні санітарно-гігієнічних правил і норм у приміщеннях,

обладнаних приладами, які використовують іонізуючі випромінювання.

Важливий практичний інтерес становлять дослідження ступеня активності дії шкідливих факторів на організм людини при зміні характеристик середовища існування – температури повітря, барометричного тиску, відносної вологості повітря, інтенсивності шуму, вібрації. Так, дослідження показують, що ступінь токсичності отрут є найменшою у певному температурному діапазоні. Вона може підсилюватися як при підвищенні, так і зниженні температури повітря. Основною причиною такого процесу є зміна функціонального стану організму людини – підвищена віддача вологи при підвищених температурах та активізація обмінних біохімічних процесів при знижених температурах. Почастішання подиху і прискорення кровообігу при зниженому барометричному тиску ведуть до збільшення надходження кількості токсичних речовин через органи дихання людини. Розширення судин шкіри і слизуватих оболонок дихальних шляхів підвищує швидкість всмоктування токсичних речовин через шкіру і дихальні шляхи.

Причому слід зазначити, що ефект посилення активності дії шкідливих речовин при зміні параметрів навколишнього середовища, зокрема температури повітря, не є однозначним. Так, наприклад, посилення токсичної дії при підвищенні температури повітря зафіксовано стосовно таких газоподібних речовин, як наркотики, пари бензину, оксид азоту, пари ртуті. Зниження температури повітря, наприклад, збільшує токсичність бензолу, сірковуглецю.

Підвищена відносна вологість повітря також збільшує активність токсичної дії газоподібних речовин, особливо дратівного виду. Це пов'язано з тим, що в цьому випадку на організм людини впливає вже не газоподібна речовина, а її концентрований водний розчин, що і сприяє зростанню дратівної дії.

Зміна барометричного тиску також впливає на рівень активності токсичних газоподібних речовин. Так, при підвищеному атмосферному тиску зростання токсичної дії таких речовин відбувається внаслідок посиленого їхнього надходження в організм людини через зростання парціального тиску газів в атмосферному повітрі і прискореному переході їх у кров. До таких речовин, наприклад, відноситься озон. При зниженні барометричного тиску посилення активності токсичних речовин виникає в результаті активізації ряду фізіологічних функцій людини – збільшення частоти дихання, інтенсивності кровообігу. При цьому посилюється токсичний ефект таких речовин, як бензол, алкоголь, оксиди азоту.

Підвищений рівень шуму і вібрації підсилюють токсичний ефект газоподібних шкідливих речовин у будь-якому випадку. На сьогодні цей фізіологічний ефект вивчений недостатньо. Вважається, що причиною цього явища, очевидно, є зміна функціонального стану ЦНС і серцево-судинної системи людини.

Виявлено також зміну активності шкідливих речовин газоподібного стану при дії ультрафіолетового (УФ) випромінювання. Це відбувається з тієї причини, що УФ-промені впливають на процеси взаємодії газів у сумішах, наприклад, сприяючи утворенню смогу в атмосферному повітрі. Крім того, при УФ-опроміненні можливе підвищення реактивної здатності клітин (сенсibilізації) організму до дії деяких отрут. Так, наприклад, помічений розвиток фотодерматиту при значному ушкодженні шкірного покриву, забрудненні шкіри пековим пилом. Для деяких речовин спостерігається зворотний ефект через зниження чутливості організму до таких шкідливих речовин унаслідок посилення окисних процесів в організмі і більш швидкого знешкодження отрути. Так, зафіксоване зменшення токсичного ефекту оксиду вуглецю при ультрафіолетовому опроміненні. Причиною цього ефекту є прискорення процесів дисоціації і

більш швидко виведення цього хімічного елемента з організму людини.

В даний час досліджується ефект одночасної дії іонізуючих випромінювань і хімічних факторів навколишнього середовища. У цьому плані вивчають два ефекти.

Перші дослідження спрямовані на вирішення питання зменшення дії радіації шляхом одночасного впливу шкідливої речовини на організм людини, тобто використання явища антагонізму.

Другий напрямок полягає в дослідженні й розробці методів посилення радіобіологічних ефектів у медицині при лікуванні пухлин. До числа радіосенсибілізуючих отрут відносяться ртуть і її з'єднання та формальдегід.

Ступінь фізичного навантаження також істотно впливає на інтенсивність дії шкідливих хімічних речовин, що знаходяться в повітрі.

Важка фізична праця сприяє розвитку отруєнь, тому що зростає кількість отрути, яка надійшла в організм людини, унаслідок збільшення кількості вдихуваного повітря через почастішання подиху, а також через посилення швидкості кровообігу. Хоча в той же час підвищується стійкість організму до впливу шкідливих речовин унаслідок активізації обмінних процесів.

Взаємодія організму людини з умовами зовнішнього середовища, що змінюються, завжди призводить до порушення його динамічної рівноваги на рівні енергетичного і біологічного балансу. Порушення балансу супроводжується трансформацією внутрішньої енергії в організмі, зміною процесів, що відбуваються в ньому та формують в остаточному підсумку відповідну реакцію всього організму на дію зовнішнього подразника. Відповідна реакція організму при цьому може бути короткочасною, тривалою чи викликати постійні зміни. Формування цих трьох типів реакцій організму людини залежить від співвідношення рівня дратівного зовнішнього впливу і чутливості аналізатора людини.

Так, при незначних змінах рівня подразника, аналізатори можуть не забезпечувати вироблення відповідної реакції через невідповідність відносної зміни зовнішнього впливу і чутливості аналізатора. При таких малих рівнях зовнішнього впливу подразника людина, як правило, адекватно сприймає інформацію, що надходить ззовні. Вона бачить навколишній світ, чує його звуки, вдихає аромат різних запахів.

При високих рівнях зовнішнього впливу може спостерігатися прояв негативних біологічних ефектів (погіршення слуху, зниження гостроти зору, зниження рівня смакових відчуттів і т. п.).

Якщо рівні впливу факторів зовнішнього середовища не є занадто надмірними і діють протягом невеликих часових інтервалів і з досить тривалими паузами, то виникаючі негативні біологічні ефекти зникають досить швидко і без негативних наслідків.

Надмірно високі рівні впливу зовнішніх подразників, що спостерігаються протягом тривалого часу, можуть викликати постійні (необоротні) небажані біологічні ефекти, які призводять до соматичних і генетичних змін в організмі людини.

Описана вище особливість сприйняття людиною навколишнього середовища покладена в основу регламентування впливу небезпечних і шкідливих факторів на безпеку життєдіяльності людини, яке здійснюється через рівень впливу негативних факторів зовнішнього середовища та часовий інтервал їх дії на характер і ступінь змін функціонального стану, функціональних можливостей організму, його потенційних резервів і адаптивних здібностей.

Практично виключення необоротних біологічних ефектів забезпечується через виявлення і наступне встановлення у вигляді нормативів безпечних чи гранично допустимих рівнів чи концентрації негативних факторів середовища існування. При цьому розрізняють гранично допустимі рівні (концентрації) негативних факторів, що

відносяться до побутового середовища людини і до її виробничого середовища. Це пов'язано з часом дії фактора на організм людини. Тому у визначеннях гранично допустимих рівнів чи концентрацій негативних факторів, стосовно до виробничого середовища, обов'язково обумовлюється часовий інтервал дії фактора. Як правило, тривалістю дії негативного фактора у цьому разі приймається робоча зміна.

Визначення гранично допустимих рівнів (ГДР) і гранично допустимих концентрацій (ГДК) виконують на підставі багаторічних медичних обстежень індивідуумів, які піддаються впливу шкідливих факторів середовища існування, статистичної обробки отриманих результатів, що дозволяють установити конкретне значення ГДР кожного негативного фактора, яке гарантує з достатньою імовірністю збереження здоров'я людини. При встановленні ГДР чи ГДК враховуються і економічні обмеження.

Відповідно до ГОСТ 12.0.003-74* «Небезпечні й шкідливі фактори. Класифікація» вони підрозділяються за природою походження на наступні 4 групи:

- фізичні;
- хімічні;
- біологічні;
- психофізичні.

До основних фізичних негативних антропогенних факторів відносяться шум, вібрація, електромагнітні поля, іонізуючі випромінювання, кліматичні параметри (температура, відносна вологість, рухливість повітря, атмосферний тиск), рівень освітленості, запиленість повітря.

До хімічних факторів відносяться токсичні речовини різного агрегатного стану (тверді, у вигляді рідин і газів).

До класу біологічних антропогенних негативних факторів

належать патогенні мікроорганізми, макроорганізми, рослини, тварини, мікробні препарати та ін.

Психофізичні негативні фактори у свою чергу підрозділяються на такі дві підгрупи:

а) фізичні перевантаження (монотонність праці, статичні й динамічні перевантаження, гіподинамія);

б) емоційні (психічні) перевантаження (перенапруга аналізаторів організму людини, розумове перенапруження і т. п.).

4.2.2. Фізичні негативні фактори механічного походження. Методи і засоби захисту

До класу фізичних негативних факторів механічного походження відносяться *поштовхи, вібрація, шум* (коливання звукового діапазону), *ультразвук* та *інфразвук*, тобто такі фактори, які викликані пружними коливаннями повітря, рідини чи твердого тіла. До групи цих факторів відноситься також *ударна хвиля*, яка являє собою імпульсне коливання повітря.

Механічні коливання – це зміна положення елементарної точки пружного тіла чи фізичного середовища відносно своєї статичної рівноваги, яка відбувається під дією зовнішньої сили.

Для забезпечення безпеки життєдіяльності людини стосовно впливу групи негативних факторів механічного походження проаналізовані й установлені відповідні гранично допустимі рівні ГДР для таких факторів: 1 – поштовхи; 2 – вібрація; 3 – шум; 4 – інфразвук; 5 – ультразвук.

Поштовхи – це одноразові зовнішні механічні впливи на організм людини, які приводять до появи перекидаючого моменту. Небезпека поштовхів полягає в тім, що внаслідок їхньої малої частоти надходження

організм людини сприймає їх як єдина механічна система.

Вібрація – це пружні механічні коливання, які виникають у твердому тілі під впливом перемінних періодичних зовнішніх фізичних сил.

Ступінь впливу вібрації залежить від умов поширення пружних коливань у тілі людини, що, у свою чергу залежить від їхньої частоти, амплітуди, тривалості впливу, площі ділянок тіла, що стикаються з вібруючим об'єктом, місця дотику, збігу власної частоти коливань частин тіла людини з частотою вібрації. В останньому випадку може виникнути явище резонансу.

Вібрація відноситься до групи найбільш шкідливих факторів, що характеризуються великою біологічною активністю стосовно організму людини. Значна інтенсивність біологічних реакцій на вібрацію обумовлюється величиною їх енергетичного і частотного впливу. Це пов'язано з тим, що тіло людини являє собою складну коливальну систему. Формування реакції організму людини на вібраційні впливи здійснюється, в основному, аналізаторами ЦНС – вестибулярним і тактильним. Тому однією з основних класифікацій вібрації є поділ її залежно від способу передачі на організм людини:

- загальна вібрація, що передається через опорні поверхні тіла людини (в положенні сидючи чи стоячи);
- локальна, що передається через руки або ноги людини.

Як було вказано вище, при впливі на людину вібрацій різної частоти можливе виникнення явища резонансу. У розглянутому випадку вплив цього негативного антропогенного фактора, при спостереженні явища резонансу, небезпечний тим, що призводить до значного збільшення амплітуди коливань органа чи всього тіла людини без збільшення амплітуди зовнішньої прикладеної вібрації. У зв'язку з цим така ситуація може викликати необоротні зміни в організмі людини.

Так, наприклад, область резонансу для голови людини в положенні

сидячи, при вертикальних вібраціях, розташована в діапазоні між 20 і 30 Гц, при горизонтальних зовнішніх вібраційних впливах – 1,5...2 Гц. При цьому можливе порушення діяльності мозку.

Частотний діапазон резонансу очних яблук лежить між 60 і 90 Гц. При дії вібрації такої частоти може спостерігатися порушення діяльності зорового аналізатора.

Для внутрішніх органів – легень, діафрагми, живота резонансними є частоти 3...3,5 Гц. Вібраційні впливи з такими частотами можуть призводити до порушення функції дихання.

Резонанс для всього тіла людини в положенні сидячи спостерігається на частотах 4...6 Гц, а в положенні стоячи – 5...25 Гц.

Загальна низькочастотна вібрація впливає на обмінні процеси. Вона може змінювати вуглеводний обмін, а з частотою до 16 Гц – біохімічний склад крові. Це може викликати зміну загальних біохімічних процесів в організмі людини.

Локальній вібрації піддаються в основному особи, які працюють з ручним механізованим чи електрифікованим інструментом. Така вібрація може викликати спазми судин, пальців рук. При тривалому впливі вібрації такого виду спазми поступово поширюються по руці і можуть охоплювати судини серця. Результатом цього є порушення системи кровообігу рук. Одночасно локальні вібрації діють на нервові закінчення, м'язові й кісткові тканини. Наслідком такого сумарного ефекту є зниження температурної і больової чутливості, відкладення солей у суглобах пальців і кистей рук.

До факторів виробничого середовища, які збільшують шкідливий вплив вібрації на організм, відносяться знижена температура, надмірні м'язові навантаження, шум високої інтенсивності.

Тривалий вплив вібрацій, що додатково поєднується з комплексом несприятливих виробничих факторів, може призводити до розвитку професійного захворювання – вібраційної хвороби. Вібраційна хвороба

займає провідне місце серед усіх професійних захворювань у всьому світі в робітників машинобудівної, металургійної, будівельної, гірничодобувної промисловості, зайнятих на транспорті.

Процес виникнення вібраційної хвороби складний і недостатньо вивчений. Це, в основному, пов'язане з тим, що на дійсний момент не визначені рецептори організму людини, які безпосередньо забезпечують перетворення вібраційних впливів у відповідні нервові імпульси.

Характерними симптомами вібраційної хвороби, викликаной локальною вібрацією, є ниючі, ломлячі, тягнучі болі у верхніх кінцівках, що турбують більше ночами під час відпочинку, а також зниження чутливості аналізаторів організму людини.

При вібраційній хворобі, яка викликана впливом загальної вібрації, спостерігається розлад нервової системи, вестибулярного апарата. Останнє явище проявляється у вигляді запаморочення, головного болю, а також болю у хребті.

Слід зазначити, що результати дослідження впливу вібрації на біологічні процеси, які протікають в організмі людини, дозволили розробити рекомендації до її застосування для зниження больової чутливості, для зняття м'язової втоми, прискорення відновних обмінних процесів у нервовій і м'язовій системі в спортсменів.

Захист від впливу вібрації на організм людини полягає в установці устаткування на спеціальні амортизатори, використання методу активного віброзахисту, який використовує принцип інтерференції хвиль, застосуванні індивідуальних засобів захисту. У цьому плані використовують рукавички з вібропоглинаючими долонями і взуття на вібропоглинаючій підшві. В якості медико-профілактичних заходів застосовують масаж, сауну, вітамінопрофілактику (прийом вітамінів В₁ і С).

Шум – це сполучення звуків різної частоти й інтенсивності. Звукові

(акустичні) хвилі являють собою пружні коливання середовища – газу, рідини чи твердого тіла, в діапазоні 16 – 20000 Гц. Шум сприймається, в основному, звуковим аналізатором людини, який може сприймати й аналізувати звуки в широкому діапазоні частот та інтенсивностей.

Область відчутних рівнів звуків обмежена двома граничними кривими. Нижня гранична крива відділяє *порог чутності* людини, тобто область мінімальних рівнів інтенсивності звуку, які сприймаються звуковим аналізатором і відчуються людиною, а верхня – *порог болючого відчуття*. Найнижчі значення цих граничних кривих розташовуються в діапазоні частот 1...5 кГц. Причому, особливістю сприйняття звуків людиною є те, що поріг слухового сприйняття нижче на високих частотах, тому що звуковий аналізатор менш чутливий до звуків низьких частот, ніж до високих.

У практичній сфері безпеки життєдіяльності оцінку звукових відчуттів людини здійснюють параметром, який називається «рівень звуку» (L). Цю величину вимірюють у відносних одиницях – децибелах (дБ). Це пов'язано з наявністю об'єктивної біологічної характеристики звукового аналізатора людини – порогу чутності. Значення інтенсивності порогу чутності людини складає $L_0 = 0$ дБ.

Болючий поріг становить рівень звуку величиною $L_6 = 140$ дБ.

Як додаткову характеристику впливу шуму на людину застосовують так званий *порог дискомфорту*, при якому виникають початкові неприємні відчуття – слабкі болі у вухах. Він відповідає рівню звуку, рівному $L_d = 120$ дБ.

Шум у побутовому й виробничому середовищі несприятливо діє на організм людини. Він викликає підвищену витрату енергії при однаковому фізичному навантаженні, дратівливість, стомлюваність, значно послабляє увагу людини, збільшує число помилок у роботі, сповільнює швидкість психічних реакцій. У результаті великого стомлення робітників через шум

знижується продуктивність праці, погіршується якість роботи.

У результаті тривалого впливу підвищеного рівня шуму змінюється частота дихання і пульс, порушується обмін речовин, активізується виникнення серцево-судинних захворювань, відбувається необоротне зниження слуху людини.

Слід зазначити, що в процесі еволюції організм людини адаптувався до деякого рівня інтенсивності шуму, який складає 30...35 дБ (шум листя дерев, дощу і т. п.). Тому значне зниження шуму відносно цієї природної інтенсивності також шкідливо позначається на самопочутті людини і, в основному відбивається на його ЦНС.

Підвищення інтенсивності шуму до рівня 45...70 дБ у системі «людина – житло» створює значне навантаження на нервову систему, викликаючи погіршення самопочуття, зниження продуктивності розумової праці, розвинення неврозів, появу виразкової і гіпертонічної хвороби.

Тривалий вплив шуму рівнем понад 75 дБ може призвести до розвитку необоротного зниження слуху – приглухуватості. При дії шуму високих рівнів (більше 140 дБ) можливий розрив барабанних перетинок, а при ще більш високих (більш 160 дБ) можливо навіть настання летального результату.

Захист від впливу шуму на організм людини реалізується в декількох напрямках:

- введенням організаційних заходів – забезпечення раціональних режимів праці і відпочинку, обмеження часу роботи людини в середовищі з підвищеним рівнем шуму і т. п.;
- технічними засобами боротьби із шумом. У цьому випадку використовуються три основних напрямки:
 - усунення причин шуму чи зниження його в джерелі виникнення;
 - ослаблення шуму на шляху його розповсюдження;
 - безпосередньому захисті оператора чи групи робітників, що

виконують свої обов'язки в середовищі із завищеним рівнем шуму.

Ослаблення шуму в джерелі на 8...10 дБ цілком досягне і вважається задовільним, якщо відповідає зниженню відчуття голосності в 2 рази. Боротьба із шумом у джерелі його виникнення надійніше всього забезпечує сприятливий шумовий клімат у виробничому приміщенні. Якщо це неможливо, шум зменшують у будь-якій точці на шляху його розповсюдження.

Безпосередній захист оператора чи групи робітників полягає у використанні індивідуальних засобів захисту. До них відносяться різні протишумові навушники, вушні вкладиші (беруші), заглушки.

Ультразвук – це пружні коливання середовища (твердого тіла, рідини чи газу) з частотою вище 20000 Гц.

Ультразвукові коливання не сприймаються людиною у вигляді слухових відчуттів через недостатню частотну чутливість його звукового аналізатора. Цей шкідливий фактор середовища існування людини виявляється, в основному, в системі «людина – виробниче середовище» і впливає на неї (людину) на біологічному рівні.

За впливом на людину розрізняють дистанційний вплив ультразвуку (через повітряне середовище) і контактний (при безпосередньому дотику частини тіла людини, наприклад, до елемента устаткування, що випромінює ультразвукові коливання).

Ступінь негативного біологічного ефекту на здоров'я людини залежить від інтенсивності, тривалості впливу, частоти і розмірів поверхні тіла, що піддається дії ультразвуку.

Тривалий вплив дистанційного ультразвуку високих рівнів може викликати функціональні порушення нервової, серцево-судинної систем, а також спричинити зміну функцій звукового і вестибулярного аналізаторів, властивостей і складу крові.

Контактний вплив високочастотних ультразвукових коливань, як правило, здійснюється на руки працюючого. Тривалий його вплив може призвести до зниження больової і температурної чутливості, захворювання нервової системи, відшарування окістя.

Допустимі рівні ультразвуку в зонах контакту рук, інших частин тіла оператора з робочими органами приладів й установок не повинні перевищувати 110 дБ.

Контроль рівнів звукового тиску необхідно робити після монтажу устаткування, його ремонту і періодично в процесі експлуатації не рідше одного разу на рік.

У той же час ультразвук з низьким рівнем звукового тиску – 80...90 дБ забезпечує стимулюючий ефект – мікромасаж і прискорення обмінних процесів в організмі людини. Внаслідок цього ультразвукові коливання такого рівня застосовуються в медичних цілях.

Для колективного захисту від впливу підвищених рівнів ультразвуку використовуються такі напрямки:

- проведення організаційно-профілактичних заходів;
- зменшення шкідливого випромінювання ультразвукової енергії в джерелі її виникнення;
- локалізація дії ультразвуку конструктивними і планувальними рішеннями при організації робочого місця.

Організаційно-профілактичні заходи полягають у проведенні відповідного інструктажу працюючих і встановленні раціональних режимів праці й відпочинку.

Для зменшення шкідливого випромінювання звукової енергії в джерелі виникнення рекомендується підвищувати робочі ультразвукові частоти, що забезпечує зменшення інтенсивності дистанційного ультразвуку внаслідок його більшого коефіцієнта загасання в повітрі, а також виключати паразитні випромінювання ультразвукової енергії.

Для локалізації дії ультразвуку на працюючих обов'язковим є застосування УЗ-ізолюючих кожухів та екранів. Конструктивно-планувальні рішення захисту полягають у застосуванні дистанційного керування і системи блокування, яка відключає генератор джерела ультразвуку при порушенні звукоізоляції і несанкціонованому доступі людини в робочу зону ультразвукового устаткування.

Якщо ці заходи не дають позитивного ефекту, то ультразвукові установки необхідно розміщувати в окремих приміщеннях і кабінах, облицьованих звукопоглинаючими матеріалами.

Інфразвук також являє собою пружні коливання газоподібного, рідкого чи твердого середовища. Частота інфразвукових коливань складає діапазон 0...16 Гц. За аналогією з ультразвуком інфразвукові коливання також не перетворюються звуковим аналізатором людини в звукові відчуття, а чинять на нього біологічний вплив.

Інфразвук генерується, в основному, промисловими об'єктами значної довжини.

Механізм впливу інфразвуку на людину в даний час вивчений недостатньо. Це, зокрема, пов'язане з тим, що пружні коливання цього діапазону частот включають резонансні частоти головного мозку людини.

У порівнянні з вібрацією, шумом і ультразвуком інфразвукові коливання при однаковій інтенсивності й часі дії характеризуються меншим негативним впливом на організм людини. У зв'язку з цим коливання цього діапазону частот викликають відчуття тільки при рівнях $L > 110$ дБ. При тривалому впливі інфразвуку ці відчуття виявляються у вигляді порушення діяльності ЦНС, серцево-судинної і дихальної систем, вестибулярного апарата, що можуть супроводжуватися головними болями, запамороченням, зниженням уваги і працездатності. При деяких частотах інфразвукових коливань може виявлятися почуття страху, сонливість, утруднення мови.

Інфразвукові коливання сприймаються як фізичне навантаження: виникає стомлення, головний біль, запаморочення, вестибулярний феєричний кровообіг, з'являється почуття страху і т. п. Рівень негативного впливу інфразвукових коливань залежить від діапазону частот, рівня звукового тиску і тривалості дії.

Низькочастотні коливання з рівнем інфразвукового тиску вище $L > 150$ дБ зовсім не переносяться людиною.

Особливо несприятливі наслідки викликають інфразвукові коливання з частотою 2...15 Гц у зв'язку з виникненням резонансних явищ в організмі людини. Причому найбільш небезпечною є частота $f \sim 7$ Гц, тому що у цьому випадку можливий її збіг з резонансною частотою мозку.

Боротьба з несприятливим впливом інфразвуку на організм людини повинна вестися в тих же напрямках, що і боротьба із шумом. Найбільш доцільно зменшувати інтенсивність інфразвукових коливань на стадії проектування машин чи агрегатів.

Ударна хвиля також відноситься до класу пружних коливань, але вона розповсюджується тільки в повітряному середовищі. На відміну від вищерозглянутих негативних факторів, що мають аналогічну фізичну природу, цей вид пружних коливань відрізняється, по-перше, імпульсною дією, а по-друге – додатковою негативною дією на флору і фауну. Це пов'язано з тим, що ударна хвиля звичайно характеризується значним радіусом дії і значною інтенсивністю. Вплив ударної хвилі підрозділяється на прямий і непрямий.

Прямий вплив ударної хвилі виникає в результаті надлишкового тиску і швидкісного напору повітря. Через невеликі розміри тіла людини ударна хвиля майже миттєво охоплює людину і піддає її сильному стиску протягом декількох секунд. Миттєве підвищення тиску повітря сприймається живим організмом як різкий удар, який може викликати ушкодження органів чи тіла людини в цілому. Швидкісний напір повітря

при цьому створює значний лобовий тиск, що може привести до переміщення тіла в просторі.

Непрямі ураження людей і тварин можуть відбуватися в результаті ударів уламками зруйнованих будинків і споруд чи в результаті ударів осколків, що летять з великою швидкістю – скла, бетону, каменів, дерева та інших предметів.

Характер і ступінь впливу ударної хвилі залежать від потужності вибуху, відстані, метеорологічних умов, місцезнаходження (у будинку, на відкритій місцевості) і положення тіла (лежачи, сидячи, стоячи) людини. Вони характеризуються легкими, середніми, важкими і дуже важкими травмами.

Надлишковий тиск у фронті ударної хвилі величиною 10 кПа (0,1 кгс/см²) і менше вважається безпечним для людей і тварин, розташованих поза укриттями.

Легкі ураження настають при надлишковому тиску 20...40 кПа (0,2...0...0,4 кгс/см²). Вони виражаються в швидкоминучих порушеннях функцій організму (дзенькіт у вухах, запаморочення, головний біль). Можливі вивихи, забиті місця.

Ураження середньої важкості виникають при надлишковому тиску 40...60 кПа (0,4...0,6 кгс/см²). Така величина надлишкового тиску може призводити до вивихів кінцівок, контузії головного мозку, ушкодження органів слуху, викликати кровотечу з носа й вух.

Важкі контузії і травми можливі при надлишковому тиску від 60 до 100 кПа (0,6...1 кгс/см²). Вони характеризуються сильною контузією всього організму, втратою свідомості, переломами кісток, кровотечею з носа й вух. У цьому випадку можливе ушкодження внутрішніх органів і внутрішня кровотеча.

Дуже важкі контузії і травми в людей виникають при надлишковому тиску більше, ніж 100 кПа (1 кгс/см²). Вони проявляються в

розриві внутрішніх органів, переломах кісток, внутрішній кровотечі, струсу мозку, тривалій втраті свідомості. Розриви спостерігаються в органах, які містять велику кількість крові (печінка, селезінка, нирки), наповнених газом (легені, кишечник) чи порожнини, наповнені рідиною (головний мозок, сечовий і жовчний міхур). Ці травми можуть призвести до смертельного результату.

Радіус ураження уламками будинків, особливо осколками скла, що руйнується при надлишковому тиску $2 \dots 7$ кПа ($0,02 \dots 0,07$ кгс/см²), може перевищити радіус безпосереднього ураження ударною хвилею.

Повітряна ударна хвиля діє також і на рослинний світ. Повне пошкодження лісового масиву спостерігається при надлишковому тиску, що перевищує 50 кПа. Дерева при цьому вириваються з коренем, ламаються і відкидаються, утворюючи суцільні завали. При надлишковому тиску від 30 до 50 кПа пошкоджується близько 50 % дерев. Надлишковий тиск від 10 до 30 кПа призводить до пошкодження до 30 % дерев. При цьому слід зазначити, що молоді дерева більш стійкі до впливу ударної хвилі, ніж старі.

Захист від впливу ударної хвилі полягає у своєчасному укритті в спеціальних спорудах. При їхній відсутності необхідно використовувати природні складки місцевості. Необхідно вибирати такі місця укриття, в яких виключається травмування людини уламками дерев, що руйнуються, частинами будинків і т. ін.

4.2.3. Негативні фізичні фактори енергетичного походження. Методи і засоби захисту людини

Електромагнітні поля і випромінювання. Основними джерелами електромагнітних полів (ЕМП) у системах «людина – побутове середовище» і «людина – виробниче середовище» є електронно-променеві

трубки телевізорів і моніторів комп'ютерів, мікрохвильові печі, що використовують випромінювання надвисокої частоти (НВЧ), а також промислові електричні й радіотехнічні пристрої та системи.

До електричних пристроїв, що випромінюють ЕМП промислової частоти (50 Гц), відносяться: трансформаторні підстанції; розподільні пункти й пристрої; струмопроводи; повітряні лінії електропередачі; підземні і підводні кабельні лінії електропередачі.

До радіотехнічних систем, що випромінюють ЕМП, відносяться радіорелейні й телевізійні станції, ретранслятори і т. п.

Ступінь і характер впливу електромагнітних полів на організм людини визначаються наступними основними характеристиками:

- напруженістю поля;
- щільністю потоку енергії;
- частотою випромінювання;
- тривалістю впливу;
- режимом опромінення (безупинний, переривчастий, імпульсний);
- площею поверхні тіла людини, що опромінюється;
- індивідуальними особливостями організму;
- комбінованою дією разом з іншими шкідливими факторами виробничого середовища – підвищеною температурою навколишнього повітря (понад 28 °С), наявністю рентгенівського випромінювання, шуму й ін.

У зоні дії ЕМП людина піддається тепловому і біологічному впливу.

Змінне електричне поле високої напруженості викликає нагрівання тканин організму людини як за рахунок змінної поляризації діелектрика (хрящів, сухожилів і т. п.), так і появи струмів провідності в живих тканинах організму людини. В результаті цього тепловий ефект є наслідком поглинання енергії ЕМП. Надлишкова теплота, що виділяється в органах

тіла людини, збільшує навантаження на механізм терморегуляції. Починаючи з певної межі поглиненої енергії ЕМП, організм не справляється з відведенням теплоти від окремих органів тіла людини і внаслідок цього їхня температура може підвищуватися.

Перегрів ЕМП шкідливий, особливо для тканин зі слабкорозвиненою судинною системою чи недостатнім кровообігом (око, мозок, нирки, шлунок, жовчний і сечовий міхури).

Під впливом ЕМП і випромінювань спостерігаються загальна слабкість, підвищена втома, пітливість, сонливість, а також порушення сну, головний біль. З'являється роздратування, втрата уваги, з'являється гальмовий ефект у мовно-рухомої і зорово-моторної реакціях, підвищується границя нюхової чутливості. Виникає ряд симптомів, які є свідченням порушення роботи окремих органів – шлунка, печінки, селезінки, підшлункової та інших залоз внутрішньої секреції. Погіршуються харчовий і половий рефлекс.

Відбуваються зміни артеріального тиску, частоти серцевого ритму, форми електрокардіограми. Це свідчить про порушення діяльності серцево-судинної системи. Зафіксовані також зміни показників білкового і вуглеводного обміну, збільшення вмісту азоту в крові і сечі, виникнення інших змін складу крові.

Кількість скарг на здоров'я людей, які проживають у місцевості поблизу радіостанції, майже вдвічі вище, ніж тих, житло яких розташоване поза її межами. Загальна захворюваність у селищі з радіоцентром, в основному, характеризується порушенням діяльності нервової і серцево-судинної систем.

У дослідженнях стану здоров'я дітей під впливом ЕМП відзначаються порушення розумової працездатності, зафіксовані прискорений пульс і дихання, а також уповільнене повернення до норми цих показників при знятті впливу ЕМП. Установлено також вплив ЕМП на

інші біологічні процеси, що протікають в організмі людини, в тому числі імунобіологічні.

Наукові дослідження впливу ЕМП, які виконували на тваринах, свідчать про наступне. У перший період опромінення спостерігалися зміна поведінки, що проявлялася в появі занепокоєння, підвищеній руховій активності, прагненні утекти з зони опромінення, зростанні ефекту гальмування у природних біологічних процесах піддослідних тварин.

Вплив ЕМП на тварин у період вагітності призводив до зростання кількості мертвонароджених, викиднів, каліцтв у новонароджених. Спостерігався прояв аналогічних рецидивів у наступних поколіннях.

Мікроскопічні дослідження внутрішніх органів тварин виявили дистрофічні зміни тканин головного мозку, печінки, нирок, легень, міокарда. Була також зафіксована зміна складу живих тканин на клітинному рівні.

На підставі клінічних і експериментальних даних виявлені основні симптоми уражень, що виникають при впливі ЕМП. Встановлено, що їх можна класифікувати як радіохвильову хворобу. Ступінь порушень здоров'я людини безпосередньо залежить від напруженості ЕМП, тривалості впливу поля, діапазону частот, умов зовнішнього середовища, а також від функціонального стану організму, ступеня стійкості його до впливу негативних факторів зовнішнього середовища, можливостей механізму адаптації.

Поряд з розвитком радіохвильової хвороби, через опромінення ЕМП, спостерігається загальне зростання захворюваності, а також захворювання окремими хворобами органів дихання, травлення та ін. Таке явище зафіксовано також і при малих інтенсивностях ЕМП, які незначно перевищують гігієнічні нормативи.

Досліджено клінічні прояви дії електромагнітного опромінення надвисоких частот (НВЧ) залежно від інтенсивності опромінення. При інтенсивності близько 20 мкВт/см^2 спостерігається зменшення частоти

пульсу, зниження артеріального тиску в людини. Зі зростанням інтенсивності НВЧ поля виявляються електрокардіологічні зміни. При постійному впливі НВЧ на організм людини спостерігається тенденція до гіпотонії, до негативних змін з боку нервової системи. Подальшим наслідком є прискорення пульсу, коливання об'єму крові в організмі людини.

При опроміненні НВЧ полем інтенсивністю близько 60 мВт/см^2 зареєстровані зміни в полових залозах, у складі крові, помутніння кришталика ока. При подальшому опроміненні з'являються зміни в процесах згортання крові, умовно-рефлекторній діяльності, спостерігається негативний вплив на клітки печінки, фіксуються зміни в корі головного мозку. Подальше опромінення викликає підвищення кров'яного тиску, спостерігаються розриви капілярів і крововилив у легені і печінку.

При опроміненні організму людини НВЧ полем з інтенсивністю 100 мВт/см^2 спостерігається розвиток стійких гіпотонії, змін серцево-судинної системи, двосторонньої катаракти. Подальше опромінення ще більш помітно впливає на живі тканини організму, викликає больові відчуття.

Одним із шкідливих ефектів, обумовлених опроміненням НВЧ, є ушкодження органів зору. На низьких частотах випромінювання ЕМП такі ефекти не спостерігаються і тому вони вважаються специфічними тільки для НВЧ діапазону.

Гостре електромагнітне НВЧ опромінення викликає сльозотечу, роздратування, звуження зіниць. Так, після короткого (1...2 доби) періоду опромінення спостерігається погіршення зору, яке зростає під час повторного опромінення. Це свідчить про кумулятивний характер таких ушкоджень. При впливі випромінювання НВЧ на очі спостерігається ушкодження роговиці.

Серед усіх тканин ока найбільшу чутливість до випромінювання НВЧ в діапазоні 1...10 ГГц має кришталик. Сильне ушкодження його обумовлене тепловим впливом електромагнітного НВЧ випромінювання при щільності потоку енергії вище 100 мВт/см^2 . Якщо інтенсивність НВЧ опромінення

перевищує 1 Вт/см^2 , то це викликає швидку втрату зору.

Люди, опромінені імпульсом електромагнітних НВЧ коливань, чують звук. Залежно від тривалості й частоти повторень імпульсів НВЧ цей звук сприймається як щебетання чи цвірінькання, дзюркіт у якійсь точці (всередині чи позаду) голови. Частота звуку, який відчувається, залежить від частоти НВЧ сигналу.

У тварин аналогічний слуховий ефект викликає занепокоєння, вони намагаються поведінковими реакціями уникнути опромінення.

Існує наступне пояснення такого слухового ефекту. Під впливом імпульсів НВЧ коливань збуджуються термопружні хвилі тиску в тканинах мозку, які діють на рецептори внутрішнього вуха за рахунок кісткової провідності.

Визначення ступеня небезпеки чи шкідливості виникнення слухового ефекту для людини перебуває ще в стадії дослідження.

При дослідженні впливу НВЧ випромінювання невеликої (нетеплової) інтенсивності на комах спостерігалися ефекти народження з каліцтвами, що іноді мали мутагенний характер, тобто передавалися в спадщину.

Виявлено значний вплив електромагнітних НВЧ випромінювань на зміну фізико-хімічних властивостей і співвідношення клітинних структур. Причому, результатом такого ефекту у цьому випадку є затримка чи припинення процесів розмноження бактерій і вірусів, зниження їхньої інфекційної активності, що вказує на позитивну дію НВЧ випромінювань в даному разі.

Електричні поля повітряних ліній електропередачі високої і понад високої напруги також негативно відбиваються на здоров'ї обслуговуючого персоналу і населення, яке проживає в зоні впливу таких об'єктів. При систематичному перебуванні людини в зоні електромагнітного поля, що генерується високою і понадвисокою

напругою, у неї через кілька місяців з'являються порушення функціонального стану центральної нервової і серцево-судинної системи, зміни в складі крові, спостерігається стомлюваність, зміна кров'яного тиску і пульсу, з'являються болі в області серця.

Захист від електромагнітних випромінювань. Для зменшення впливу ЕМП на робочий персонал і населення, що знаходиться в зоні дії таких радіоелектронних об'єктів, необхідно застосовувати організаційні, інженерно-технічні і лікувально-профілактичні заходи й засоби захисту.

Здійснення організаційних і інженерно-технічних заходів покладено насамперед на органи санітарного нагляду. Разом із санітарними лабораторіями підприємств і установ, що використовують джерела електромагнітного випромінювання, вони повинні виконувати такі функції:

- вживати заходів для гігієнічної оцінки проекту нового будівництва і реконструкції об'єктів, які виготовляють і використовують технічні засоби, що характеризуються випромінюванням ЕМП;
- досліджувати нові технологічні процеси і пристрої, що використовують ЕМП у плані рівня їх небезпечної дії на людину;
- проводити поточний санітарний нагляд за об'єктами, що використовують такі джерела випромінювання;
- здійснювати організаційно-методичну роботу з підготовки фахівців і інженерно-технічний нагляд за об'єктами, що використовують випромінювання ЕМП.

На стадії проектування повинне бути забезпечене таке взаємне розташування випромінюючих об'єктів і об'єктів, що опромінюються, яке б зводило до мінімуму інтенсивність опромінення. Оскільки повністю уникнути опромінення неможливо, то необхідно зменшити імовірність проникнення людей у зони з високою інтенсивністю ЕМП, скоротити час їх перебування під опроміненням. Потужність джерел випромінювання повинна бути мінімально необхідною.

Винятково важливе значення мають також і інженерно-технічні методи й засоби захисту. У своїй сукупності вони підрозділяються на наступні групи:

- колективні – захист усього населеного пункту, групи будинків, району міста;
- локальні – захист окремих будинків, приміщень;
- індивідуальні, що полягають у захисті окремої людини.

Колективний захист заснований на розрахунку і використанні отриманих результатів закономірностей поширення радіохвиль в умовах конкретного рельєфу місцевості. Економічно найбільш вигідно використовувати природні екрани – складки місцевості, лісонасадження, нежилі будинки. Наприклад, установка випромінюючої антени на певній висоті дозволяє зменшити інтенсивність поля, що опромінює населений пункт, у кілька разів. Аналогічний результат дає використання орієнтації діаграми спрямованості, особливо вузько напрямлених антен. У цьому разі для зменшення впливу ЕМП найбільш активний сектор випромінювання антени, по розташуванню в просторі, орієнтують убік, протилежний житловій забудові населеного пункту.

Для захисту навколишнього середовища від ЕМП, що генеруються недостатньо екранованим джерелом, використовують відбиваючі та радіопоглинаючі спеціальні матеріали.

Для захисту від впливу відбитих ЕМП такими матеріалами облицьовують стіни спеціальних випробувальних камер. Конструкція таких камер повинна виключати ефект відбиття електромагнітного випромінювання від стін приміщень, в яких випробують випромінюючі пристрої. Радіопоглинаючі матеріали застосовують також у кінцевих навантаженнях, еквівалентах навантажень радіоелектронних пристроїв. Вони забезпечують зниження так званої вторинної потужності ЕМП, що не використовується в процесі безпосереднього прийому-передачі інформації.

Слід вказати, що для ефективного захисту від ЕМП спеціальними екранами необхідний попередній розрахунок, який полягає у визначенні таких характеристик екрану, при яких забезпечується необхідний ступінь загасання електромагнітної хвилі при проходженні її через екран.

Для екранування ЕМП можна використовувати не тільки конструктивні елементи, але і природну рослинність, наприклад, лісосмугу.

Установка спеціальних екранів у вигляді щитів, що відбивають ЕМП випромінювання, і радіопоглинаючих пристроїв для цілей захисту від ЕМП радіодіапазону не знайшла поширення унаслідок їхньої високої вартості і малої ефективності.

Локальний захист від ЕМП є достатньо ефективним і використовується досить часто. Він полягає у використанні радіозахисних матеріалів, які забезпечують високе поглинання енергії випромінювання в матеріалі чи відбиття від його поверхні. Так, наприклад, для екранування шляхом відбиття використовують металеві листи і сітки з високою електричною провідністю.

Завдання захисту приміщень від зовнішніх випромінювань забезпечується шляхом обклеювання стін металізованою шпалерою, установкою на вікна металізованих сіток, штор. Слід вказати, що опромінення в такому приміщенні зводиться до мінімуму, але випромінювання, відбите від екранів, перерозподіляється в просторі і може попадати на інші об'єкти.

До інженерно-технічних засобів локального захисту також відносяться наступні напрямки:

- забезпечення конструктивної та технологічної можливості працювати на зниженій потужності в процесі наладки, регулювання й профілактики радіотехнічних засобів;
- робота на еквівалент навантаження, при якій забезпечується значне

зниження рівня випромінювання;

- дистанційне керування випромінюючими пристроями.

Індивідуальний захист для персоналу, який обслуговує радіотехнічні засоби розглянутого типу й знаходиться, як правило, на невеликій відстані від них, забезпечується шляхом екранування апаратури. У цьому випадку застосовують відбиваючі пристрої, та екрани з матеріалів, що поглинають випромінювання.

На даний час розроблено велику кількість радіопоглинаючих матеріалів однорідної композиційної структури. Такі матеріали складаються з різномірних діелектричних і магнітних речовин. З метою підвищення їх ефективності поглинаюча поверхня екрану виготовляється шорсткою, ребристою чи у вигляді шипів.

Засоби індивідуального захисту людини використовують тільки в тих випадках, коли інші захисні засоби неможливо застосувати чи вони недостатньо ефективні: при переході працюючого через збільшеної інтенсивності випромінювання; при ремонтних і налагоджувальних роботах; в аварійних ситуаціях; під час короткочасного контролю апаратури; при необхідності зміни інтенсивності опромінення. Як такі засоби використовують окуляри з металізованими стеклами, захисні костюми з металізованих тканин і т. п. Такі засоби незручні в експлуатації, обмежують можливість виконання робочих операцій, погіршують гігієнічні умови роботи людини.

Для створення нормальних умов експлуатації електричних мереж, що випромінюють ЕМП, забезпечення і дотримання вимог безпеки здійснюються наступні заходи:

- визначають мінімально допустимі відстані до житлової забудови;
- виділяють спеціальні земельні ділянки;
- встановлюють охоронні зони;
- прокладають просіки в лісових, садових, паркових та інших

насадженнях.

Для захисту населення від впливу електромагнітного поля встановлюють санітарно-захисні зони в області розташування повітряних ліній електропередачі напругою 330 кВ і вище.

На період будівництва й експлуатації електричних мереж земельні ділянки надають забудовникам відповідно до положень Земельного кодексу України.

У межах зон будівництва ліній електропередачі землі в їхніх власників і користувачів не вилучають, а використовують з обмеженнями, передбаченими Правилами охорони електричних мереж.

Охоронні зони електричних мереж встановлюються в наступних випадках:

- уздовж повітряних ліній електропередачі у вигляді земельної ділянки і повітряного простору, обмежених вертикальними площинами, які віддалені по обох сторонах лінії від крайніх проводів;
- уздовж переходів повітряних ліній електропередачі через водойми у вигляді повітряного простору над поверхнею водойми, обмеженого вертикальними площинами;
- уздовж підземних кабельних ліній електропередачі у вигляді земельної ділянки, обмеженої вертикальними площинами, що віддалені по обох сторонах лінії від крайніх кабелів;
- уздовж підземних кабельних ліній електропередачі до 1 кВ, прокладених у містах під тротуарами, у вигляді земельної ділянки, обмеженої вертикальними площинами від крайніх кабелів на відстані 0,6 м у напрямку будинків і споруд і на відстань 1 м у напрямку проїзної частини вулиці;
- уздовж підводних кабельних ліній електропередачі – у вигляді водного простору від поверхні води до дна, обмеженого

вертикальними площинами, віддаленими по обох сторонах лінії від крайніх кабелів на відстань 100 м.

Статична електрика. Природа виникнення статичної електрики полягає у виникненні статичних електричних зарядів на поверхні матеріалів і виробів при їхньому взаємному терті.

У системі «людина – побутове середовище» такі заряди утворюються, в основному на синтетичних матеріалах – одягу, килимових покриттях, меблях.

У системі «людина – виробниче середовище» статична електрика формується в технологічних процесах і на виробництвах, які пов'язані з транспортуванням, переміщенням, пересипанням, наливанням у ємності сипучих і рідких речовин та матеріалів. У цих випадках напруга електростатичних зарядів може досягати значних величин – 10...40 кВ. Така величина напруги достатня для пробоя повітряного проміжку наприклад, між тілом людини і зарядженим об'єктом. При цьому утворюється електричний іскровий розряд, що через невелику ємність накопичення енергії характеризується імпульсною дією. Такий розряд сприймається людиною як удар електричного струму невеликої величини (декілька мікроампер).

Внаслідок описаних особливостей вплив розряду статичної електрики на людину щодо ураження її електричним струмом є безпечним. Однак, як правило, у цих випадках спостерігається рефлексна реакція людини на розряд такого струму, що виражається в різкому відстороненні від зарядженого тіла. При цьому може бути отримана механічна травма від удару об поруч розташовані елементи конструкції, в результаті падіння з висоти і т. п.

Якщо описані ситуації мають часто повторюваний характер у середовищі «людина – виробниче середовище», то можуть спостерігатися зміни професійного поведіння працюючого на психологічному рівні, що

пояснюються страхом очікуваного розряду.

Статична електрика впливає на організм людини і на біологічному рівні. Ефект біологічного впливу виявляється при впливі електростатичного поля. Результати відповідних досліджень показують, що найбільш чутливими до електростатичних полів є ЦНС і серцево-судинна системи організму. Прояв шкідливого впливу електростатичного поля виражається в дратівливості, головних болях, порушенні сну та ін.

У якості заходів захисту людини від статичної електрики в системі «людина – побутове середовище» рекомендується використання матеріалів і виробів природного походження, періодична обробка штучних матеріалів антистатичними розчинами.

У системі «людина – виробниче середовище» виключення виникнення статичної електрики забезпечується установкою спеціальних заземлюючих пристроїв на тих матеріалах чи технологічних елементах, на яких з'являється статична електрика, підбором таких матеріалів тертьових виробів, що не створюють електростатичні розряди.

Лазерне випромінювання – це вид електромагнітного випромінювання, що лежить у діапазоні хвиль 0,1...1000 мкм. Унаслідок цього цей вид випромінювання класифікується, як оптичне.

Лазерне випромінювання в системі «людина – побутове середовище» використовується в сучасній аудіо-, відео- і комп'ютерній техніці, у лазерних указках. Інтенсивність випромінювання таких пристроїв є нешкідливою для людини.

У системі «людина – виробниче середовище» лазерне випромінювання застосовується в технологічних (наприклад, обробка матеріалів, свердлення отворів, проведення медичних операцій) і дослідних цілях. При цьому, в цілому ряді випадків інтенсивність лазерного випромінювання є шкідливою для людини. Шкідливість лазерного випромінювання обумовлена тим, що воно викликає у біологічній тканині організму людини ряд ефектів:

тепловий, ударний, світлового тиску та формування мікрохвильового електричного поля в клітинах живої тканини.

Ступінь шкідливого впливу лазерного випромінювання на організм людини залежить від довжини хвилі, часу впливу, інтенсивності випромінювання, тривалості імпульсу, частоти повторення імпульсів, а також від біологічних і фізико-хімічних особливостей тканин чи органів, що опромінюються. Діапазон лазерних випромінювань охоплює чотири характерних області, які відрізняються різною біологічною дією на живі тканини організму людини:

- від 0,2 до 0,4 мкм – область ультрафіолетових випромінювань;
- 0,4 ... 0,75 мкм – область видимих випромінювань;
- 0,75 ... 1,4 мкм – область короткохвильових інфрачервоних випромінювань;
- вище 1,4 мкм – область довгохвильових інфрачервоних випромінювань.

При лазерному опроміненні розрізняють локальні й загальні ушкодження організму.

Промислові лазерні установки працюють у двох режимах – постійному (безупинному) та імпульсному. У відповідності з цим відрізняється також і дія лазерного випромінювання на організм людини.

При впливі на біологічні тканини організму людини безупинного лазерного випромінювання переважним є тепловий механізм дії, наслідком якого є коагуляція (згортання) білка. При великих потужностях лазерного випромінювання може спостерігатися навіть випар біологічної тканини.

В імпульсному режимі, при малій тривалості імпульсів механізм шкідливої біологічної дії лазерного випромінювання пов'язаний з перетворенням енергії випромінювання в енергію механічних коливань, зокрема локальної ударної хвилі. Локальна ударна хвиля являє собою

групу імпульсів, експоненціально загасаючих за амплітудою. Амплітуда першого імпульсу є максимальною і визначає глибину ушкодження тканин. При великих амплітудах лазерного імпульсу глибина ушкодження організму людини може бути досить значною. Так, наприклад, імпульсним опроміненням можуть бути пошкоджені печінка, кишечник та інші внутрішні органи людини.

Лазерне випромінювання інфрачервоного (ІЧ) діапазону, в основному, становить небезпеку для очей і шкірного покриву. Це пов'язано з тим, що ці частини організму людини безпосередньо поглинають даний вид випромінювання.

Висока пошкоджувальність сітківки, роговиці і кришталика ока при впливі лазерного випромінювання пояснюється здатністю оптичної системи ока збільшувати потік потужності випромінювання видимого і ближнього ІЧ-діапазону на очному дні на кілька порядків (до $6 \cdot 10^4$ разів). Цей ефект є результатом фокусування ІЧ випромінювання.

Ступінь ушкодження ока залежить від часу опромінення, потоку потужності, довжини хвилі, виду випромінювання (імпульсне чи безупинне), індивідуальних особливостей ока.

На орган зору впливають довжини хвиль в інтервалі 0,4...1,4 мкм. Причому основною небезпекою для людини є ушкодження сітківки ока. Це пов'язано з тим, що клітини сітківки, як і клітки ЦНС не відновлюються після пошкодження. Тому, при високій щільності потужності лазерного випромінювання (вище 150 Вт/см^2) може наступити значне погіршення зору, аж до його повної втрати.

Дослідження впливу лазерного випромінювання на зоровий аналізатор людини, зокрема його райдужну оболонку, показали, що ступінь її ушкодження значною мірою залежить від її кольору. Так, наприклад, зелені і блакитні очі більше піддаються ушкодженням, а карі – менше.

Вплив короткохвильового лазерного випромінювання характеризується поверхневою дією на живі тканини організму людини і тому може викликати тільки поверхневий нагрів. Одночасно слід вказати, що тривале випромінювання в область ока в короткохвильовому лазерному ІЧ-діапазоні може призвести до помутніння кришталика.

На відміну від короткохвильового лазерні випромінювання довгохвильової інфрачервоної області спектра можуть проникати через поверхневі тканини тіла і таким чином уражати внутрішні органи.

Вплив лазерного випромінювання ультрафіолетового діапазону прискорює старіння шкіри і може сприяти злякисному переродженню живих клітин організму людини. Як і при опроміненні лазерним випромінюванням ІЧ-діапазону, ступінь ушкодження шкіри залежить від поглиненої дози. Ушкодження шкірного покриву можуть бути різного ступеня – від почервоніння, до поверхневого обвуглювання. Підвищеною чутливістю до лазерного опромінення ультрафіолетового діапазону відзначаються пігментовані ділянки шкіри, наприклад родимі плями, місця із сильно засмагою шкірою чи покрив, що відрізняється природним темним кольором. Вплив лазерного випромінювання на світлу шкіру полягає в тому, що воно, проникаючи в підшкірні тканини, ушкоджує розташовані в них кровоносні судини і нервові волокна.

На додаток до описаних біологічних впливів, лазерне випромінювання може викликати також порушення функцій нервової, серцево-судинної систем, залоз внутрішньої секреції, призводити до зміни артеріального тиску, збільшення стомлюваності, зниження працездатності людини. Усі типи лазерів, залежно від потужності випромінювання підрозділяються на чотири класи: I, II, III, IV. Лазери I-го класу є найменш потужними.

Захист від впливу лазерного випромінювання полягає в наступному. Розміщення лазерів дозволяється тільки в спеціально обладнаних

приміщеннях. На дверях приміщень, де розташовані лазери II, III, IV класів, повинні бути нанесені знаки лазерної небезпеки. Лазери IV класу повинні розміщатися в окремих приміщеннях. Велике значення для безпеки людини має внутрішня обробка приміщень. Для виключення відбиття лазерного випромінювання стіни і стелі приміщень повинні мати матову поверхню. Усі предмети, за винятком спеціальної апаратури, не повинні мати дзеркальних поверхонь.

При використанні лазерів II-го та III-го класів необхідно запобігати можливості попадання випромінювання на робочі місця. Для цього повинне бути передбачене огороження лазерно-небезпечної зони чи екранування пучка випромінювання. Для екранів і огорожень необхідно вибирати вогнестійкі матеріали, що мають найменший коефіцієнт відбиття на довжині хвилі генерації лазера. Ці матеріали не повинні виділяти токсичних речовин при впливі на них лазерного випромінювання.

У тих випадках, коли лазерна безпека колективними засобами захисту не забезпечується, повинні застосовуватися індивідуальні засоби захисту – спеціальні окуляри і маски. Останні застосовуються при роботі з лазерами IV-го класу. Залежно від довжини хвилі лазерного випромінювання у протилазерних окулярах використовують жовтогарячі, синьо-зелені і безбарвні стекла.

Ультрафіолетове (УФ) випромінювання являє собою електромагнітне випромінювання з довжиною хвилі від 1 нм до 400 нм. Такий діапазон хвиль відноситься до області невидимих випромінювань для зорового аналізатора людини. Цей вид випромінювань за походженням підрозділяється на природне й антропогенне.

Природне УФ-випромінювання є частиною спектра сонячного світла. Воно є невід'ємним фактором у системі «людина – природне середовище», справляючи загальну сприятливу стимулюючу дію на організм людини, підвищуючи його захисну реакцію до впливу

несприятливих кліматичних умов. Під впливом УФ-випромінювання, наприклад, спостерігається інтенсифікація виведення з організму людини таких хімічних речовин як марганець, ртуть, свинець, зменшується їхня токсична дія.

Виходячи з позиції біологічного впливу на організм людини УФ-випромінювання поділяють на такі 3 області:

1 – випромінювання з довжиною хвилі 400...315 нм. Цей діапазон УФ-випромінювання характеризується порівняно слабкою біологічною дією;

2 – випромінювання довжиною хвилі 316...280 нм. Ця частина УФ-випромінювань володіє сильною еритемною і антирахітичною дією;

3 – випромінювання з довжиною хвилі 280. . .200 нм. Випромінювання цього діапазону активно діють на тканинні білки і ліпіди.

Аналізуючи взаємозв'язки в системі «людина – біосфера» з позицій розглянутого виду випромінювань і розвитку кризового положення в біосфері, слід зазначити наступні два положення.

По-перше, в системі «людина – техносфера» забруднення атмосфери великих міст різними шкідливими викидами – пилом та газами, веде до зниження рівня природної ультрафіолетової радіації, до якої адаптований організм людини.

По-друге, у системі «людина – середовище існування» спостерігається поступове досить значне зростання інтенсивності УФ-випромінювання в глобальному масштабі. Цей ефект спостерігається через зменшення товщини озонового шару, який фактично є фільтром УФ-випромінювань. Підвищення природного рівня УФ-випромінювань негативно впливає на біосферу, що проявляється у активізації розвитку онкологічних захворювань не тільки в людей, але і у тварин.

УФ-випромінювання антропогенного походження генерується

виробничими джерелами, такими, наприклад, як електрична зварювальна дуга. У цьому разі воно виступає тільки як негативний фактор і може стати причиною гострих і хронічних професійних захворювань. При впливі антропогенного УФ-випромінювання на людину найбільш уразливим органом є очі, причому страждають переважно роговиця і слизовата оболонка. У розглянутому випадку шкідлива дія цих випромінювань виявляється у вигляді так званої електроофтальмії – ураженню роговиці і кон'юктиви ока. Виявляється таке захворювання відчуттям присутності стороннього тіла чи піску в очах, слезотечею. При тривалому впливі антропогенних джерел УФ- випромінювань на шкірний покрив спостерігається еритема шкіри обличчя і повік.

Надмірна доза УФ-випромінювань природного походження може викликати ураження шкіри, які протікають у вигляді гострих дерматитів з еритемою, що виражається в поверхневих опіках, які додатково можуть супроводжуватися набряком, утворенням міхурів. Одночасно може спостерігатися підвищення температури, озноб, головні болі.

До хронічних захворювань, викликаним УФ-випромінюванням, відносяться хронічний кон'юнктивіт, «старіння» шкірного покриву, з можливим розвитком злоякісних новоутворень.

Для захисту від підвищеного рівня ультрафіолетових випромінювань застосовують протисонячні екрани, які можуть бути хімічними (хімічні речовини і покривні креми, що містять інгредієнти, які поглинають ультрафіолетове випромінювання) і фізичними (різні пристрої, що відбивають, поглинають чи розсіюють ультрафіолетові промені).

Як індивідуальний засіб захисту застосовують спеціальний одяг, виготовлений з тканин, що фільтрують УФ-випромінювання (наприклад, з попліну). Для захисту очей у виробничих умовах використовують окуляри із захисними стеклами. Повний захист від УФ-випромінювань усіх довжин

хвиль забезпечує флінтглас (стекло, що містить окис свинцю) товщиною 2 мм.

Іонізуючі випромінювання. Цей вид випромінювань, впливаючи на біологічні тканини організму, викликає в ньому ланцюжки оборотних і необоротних змін. При оцінці таких випромінювань розрізняють *пряму* та *непряму* їх дію на тіло людини.

Первинним етапом негативного впливу іонізуючих випромінювань є процеси іонізації і збудження атомів і молекул. При іонізації і збудженні складних молекул відбувається їхня дисоціація в результаті розриву хімічних зв'язків. У цьому виявляється пряма дія радіації.

Більш істотну роль у формуванні біологічних наслідків відіграє непряма дія, яка викликає радіаційно-хімічні зміни, обумовлені продуктами радіолізу води. Вивільнені в результаті прямої дії радикали Н та ОН, володіючи більш високою активністю, вступають у хімічні реакції з молекулами білка, ферментів й інших елементів біологічної тканини, що призводить до порушення біохімічних процесів в організмі. У результаті порушуються обмінні процеси, сповільнюється і припиняється ріст тканин, виникають нові хімічні сполуки, не властиві організму токсини. Це спричиняє порушення життєдіяльності окремих функцій систем чи організму людини в цілому.

Індуковані вільними радикалами хімічні реакції розвиваються з великим результуючим виходом, втягуючи в цей процес багато сотень і тисяч молекул не збуджених випромінюванням. У цьому полягає специфіка дії іонізуючого випромінювання на біологічні об'єкти. Біологічні ефекти протікають протягом різних проміжків часу – від декількох секунд до багатьох годин, днів і років.

Радіаційні ефекти прийнято класифікувати на *соматичні* й *генетичні*.

Соматичні ефекти виявляються у вигляді *гострої* чи *хронічної*

променевої хвороби, локальних променевих ушкоджень, а також у віддалених реакціях організму. Крім того, можуть відбутися порушення структурних елементів клітин, які відповідають за формування спадковості людини. Ці зміни можуть бути небезпечними для наступних поколінь.

Гострі ураження організму виявляються після перевищення певної дози опромінювання. При однократному рівномірному γ -опроміненні всього тіла з дозою до 0,25 Гр не виявляються які-небудь зміни у стані здоров'я людини. При поглиненій дозі величиною 0,25...0,5 Гр можуть спостерігатися тимчасові зміни в складі крові, які швидко нормалізуються. В інтервалі доз 0,5...1 Гр у людини виникає почуття втоми. При цьому менше ніж у 10 % опромінених людей може спостерігатися блювота, помірні зміни в складі крові. При поглиненій дозі 1,5...2 Гр спостерігається короткочасна легка форма гострої променевої хвороби, що виявляється у вигляді тривалої лімфопенії. Після такого опромінення в 30...50 % випадків в першу добу спостерігається блювота. Смертельні наслідки при цьому, як правило, відсутні. Променева хвороба середньої важкості виникає при дозі 2,5...4 Гр. Практично у всіх опромінених у першу добу спостерігаються нудота, блювота. Різко знижується вміст лейкоцитів у крові, з'являються підшкірні крововиливи. У 20 % випадків можливий смертельний результат. Причому смерть настає через 2...5 тижнів після опромінення. При дозі 4,0...6 Гр розвивається важка форма променевої хвороби, яка у 50 % випадків призводить до смерті протягом першого місяця.

При дозах, що перевищують 6 Гр, розвивається вкрай важка форма променевої хвороби, що майже в 100 % випадках закінчується смертю через інфекційні захворювання і крововиливи.

Наведені дані відносяться до випадків, коли відсутнє лікування. У даний час існує ряд протипроменевих засобів і методів комплексного лікування, що дозволяють виключити летальний результат при дозах

близько 10 Гр.

Хронічна променева хвороба може розвинутися при систематично повторюваному опроміненні нижче тих доз, що викликають гостру форму, але вище гранично допустимої дози (ГДД). Найбільш характерними ознаками хронічної променевої хвороби є зміни в крові, ряд негативних симптомів з боку нервової системи, локальні ураження шкіри, зниження імунореактивності організму, ураження кришталика, пневмосклероз. Для іонізуючих випромінювань характерним є також здатність викликати віддалені наслідки – лейкози, злоякісні новоутворення, раннє старіння організму людини.

Ступінь впливу радіації залежить від того, є опромінення *зовнішнім* чи *внутрішнім* (при попаданні радіоактивного ізотопу всередину організму).

Внутрішнє опромінення можливе при вдиханні, заковтуванні опроміненого пилу, радіоізоотопів, проникненні їх в організм через шкіряний покрив. Деякі речовини поглинаються й накопичуються в конкретних органах, що призводить до високих локальних доз радіації. Так наприклад, кальцій, радій і стронцій накопичуються в кісткових тканинах організму. Ізотопи йоду викликають ушкодження щитовидної залози. Рідкоземельні елементи викликають переважно пухлини печінки. Рівномірно розподіляються ізотопи цезію і рубідію, які викликають пригнічення процесу кровотворення, атрофію насінників, пухлини м'яких тканин. Статистичні дослідження показують, що при внутрішньому опроміненні найбільш небезпечними є α -випромінюючі ізотопи полонію і плутонію.

Заходи захисту при радіаційному зараженні місцевості. Загалом, дії населення в районі зараження, в основному зводяться до дотримання відповідних правил поведінки і здійснення санітарно-гігієнічних заходів. При повідомленні про радіаційну небезпеку рекомендується негайно виконати наступні з них:

1. Укритися в житлових будинках чи службових приміщеннях. Важливо знати, що стіни дерев'яного будинку послабляють іонізуюче випромінювання в 2 рази, а цегельного – у 10 разів. Заглиблені укриття, підвали ще в більшій мірі послаблюють дозу випромінювання. Так, якщо таке укриття має дерев'яне покриття, то послаблення випромінювання забезпечується у 7 разів, а при наявності цегельного чи бетонного покриття – у 40...100 разів.

2. Вжити заходів захисту від проникнення в квартиру (будинок) радіоактивних речовин з повітрям – закрити кватирки, вентиляційні люки, віддушини, ущільнити рами й дверні прорізи.

3. Створити запас питної води – набрати воду в закриті ємності, підготувати найпростіші засоби санітарного призначення (наприклад, мильні розчини для обробки рук), закрити крани.

4. Провести екстрену йодну профілактику. Таку профілактику необхідно проводити якомога раніше, але тільки після спеціального оповіщення. Вона полягає в прийомі препаратів стабільного йоду – таблеток йодистого калію чи водно-спиртового розчину йоду. Йодистий калій необхідно приймати після їжі разом з чаєм чи водою 1 раз у день протягом 7 діб по одній таблетці (0,125 г) на один прийом. Водно-спиртовий розчин йоду слід приймати після їжі тричі на день протягом 7 діб по 3...5 капель на склянку води.

Необхідно пам'ятати, що передозування йоду може викликати цілий ряд побічних явищ, таких, як алергійний стан і запальні зміни в носоглотці.

5. Підготуватися до можливої евакуації. Для цього необхідно підготувати документи й гроші, предмети першої необхідності, відібрати ті ліки, до яких ви часто звертаєтесь, мінімум білизни й одягу (1 – 2 зміни). Зібрати запас консервованих продуктів на 2 – 3 доби. Усе це слід упакувати в поліетиленові мішки і пакети. Ввімкнути телевізор чи

радіоточку для прослуховування інформаційних повідомлень Комісії з надзвичайних ситуацій.

6. Необхідно дотримуватись правила радіаційної безпеки й особистої гігієни, а саме:

- використовувати в їжу тільки консервовані молоко і харчові продукти, що зберігалися в закритих приміщеннях і не піддавалися радіоактивному забрудненню. Не пити молоко від корів, які продовжують пастися на забруднених полях, тому що радіоактивні речовини вже почали циркулювати по так званих біологічних ланцюжках;
- не їсти овочі, що росли у відкритому ґрунті і були зірвані після початку надходження радіоактивних речовин у навколишнє середовище;
- приймати їжу тільки в закритих приміщеннях, ретельно мити руки з милом перед їжею і полоскати рот 0,5 % розчином питної соди;
- не пити воду з відкритих джерел і водопроводу після офіційного оголошення про радіаційну небезпеку, накрити колодязі плівкою чи кришками;
- уникати тривалих пересувань по забрудненій території, особливо по курній дорозі чи траві, не ходити в ліс, утриматися від купання в найближчій водоймі;
- перевзуватися, входячи в приміщення з вулиці. «Брудне» взуття необхідно залишати на сходовій площадці чи на ганку;

7. У випадку пересування по відкритій місцевості необхідно використовувати підручні засоби захисту, наприклад:

- для захисту органів дихання – прикрити рот і ніс змоченими водою марлевою пов'язкою, носовою хусткою, рушником чи будь-якою частиною одягу;

- для захисту шкіряного і волосяного покривів – прикритися будь-якими предметами одягу – головними уборами, косинками, накидками. Якщо вкрай необхідно вийти на вулицю, рекомендується надягти гумові чоботи.

Електричний струм. Протікання електричного струму через живу тканину організму людини викликає різні ефекти. Так, проходячи через організм людини, електричний струм справляє термічну, електролітичну, механічну і біологічну дії.

Термічна дія струму є наслідком перетворення електричної енергії в теплову при проходженні через ділянки тіла людини. Вона виявляється у вигляді опіків окремих ділянок тіла, нагріванні до високої температури органів, що знаходяться на шляху протікання електричного струму. При тривалому нагріванні в органах можуть спостерігатися функціональні розлади.

Електролітична дія струму виражається в розкладанні внутрішньоклітинної рідини і крові на позитивні й негативні іони, що викликає зміну їхнього фізико-хімічного складу.

Механічна дія струму виражається у виникненні електродинамічного ефекту, що може спричинити розшарування, розриви тканин організму.

Біологічна дія виявляється в роздратуванні й порушенні живих тканин організму електричним струмом, величина якого значно перевищує рівень біострумів, що може виявлятися в порушенні внутрішніх біоелектричних процесів та неадекватних фізичних реакцій людини.

Перераховані дії електричного струму на організм людини нерідко призводять до різних електричних травм, які розділяються на дві основні групи: 1 – місцеві електричні травми; 2 – електричні удари.

Місцеві електричні травми викликають ураження окремих ділянок живих тканин організму людини.

Електричні удари призводять до ураження життєво важливих

органів.

При електричних ударах струм впливає на групи м'язів тіла людини, що може привести до судорог, зупинки дихання чи серця.

До основних місцевих електричних травм відносяться: електричний опік, металізація шкіри, електричні знаки, механічні пошкодження і електроофтальмія.

Електричні опіки виникають унаслідок термічного ефекту при проходженні струму через тіло людини, а також при зовнішньому впливі на нього електричної дуги. Зовнішній вигляд опіків може бути різний – від почервоніння шкіри й утворення пухирців з рідиною до обвуглення біологічних тканин.

Металізація шкіри пов'язана з дифузією в неї дрібних часток металу в разі дотику ділянки тіла людини до струмоведучої частини електричної установки чи при частковому розплавлюванні такої частини під дією електричної дуги.

Механічні пошкодження обумовлені судорожним скороченням м'язів тіла під дією електричного струму, що може викликати їхній розрив чи пошкодження шкірних покривів, нервових волокон, сухожиль, вивих суглобів і навіть перелом кісток.

Електроофтальмія – запалення зовнішніх слизоватих оболонок ока – роговиці і кон'юктиви під дією потужного УФ-випромінювання електричної дуги.

Фактори, що впливають на ступінь ураження людини електричним струмом, різноманітні. Це насамперед сила струму і час проходження його через організм людини, вид струму (змінний чи постійний), шлях струму в тілі людини, а при дії змінного струму – його частота.

Основним фактором, що визначає ступінь ураження людини, є величина електричного струму, який протікає через тіло людини. Цей параметр визначається, в основному, опором рогового шару шкіри, який

при сухому її стані і відсутності ушкоджень може складати сотні тисяч Ом. При вологому чи пошкодженому шкірному покриві опір тіла людини падає до сотень Ом. При великих напругах, а також при значному часі протікання струму опір тіла людини знижується ще більше, що веде до росту струму і, як наслідок – до більш важкого ступеня ураження електричним струмом.

На величину опору тіла впливає також фізичний і психічний стан людини. Хворобливий стан, стомлення, голод, сп'яніння, емоційне порушення призводять до зниження його величини, що веде до збільшення струму, який протікає через тіло людини.

Відповідно до характеру впливу струму на людину, залежно від його величини він підрозділяється на чотири групи: 1 – невідчутний; 2 – відчутний; 3 – невідпускаючий; 4 – смертельний. Якщо аналізувати дію змінного електричного струму частотою 50 Гц на організм людини, то можна відзначити наступні порогові значення цих його категорій.

Відчутний струм. Такими вважаються його величини, при яких людина відчуває його дію, але може самостійно звільнитися від проводу чи тієї частини електричної установки, що виявилися під напругою. Величина порогу відчутного струму лежить у межах 0,6...1,5 мА.

Струм, при якому потерпілий не може самостійно відірватися від струмоведучих частин, називається *невідпускаючим*. Порогова величина такого струму знаходиться в діапазоні 8...10 мА.

Смертельним струмом для людини виявляються його величина більша 100 мА.

Змінний струм у порівнянні з постійним більш небезпечніший. Відповідні дослідження показують, що найбільш небезпечним є змінний струм частотою 20...100 Гц. Саме цьому діапазону відповідає струм промислової частоти (50 Гц).

Протікання струму через організм людини може здійснюватися різними

шляхами. З усіх можливих шляхів протікання струму через тіло людини найбільш небезпечними є ті, при яких уражається головний чи спинний мозок, а також серце чи легені. У першому випадку особливо небезпечними шляхами протікання струму є «голова – права чи ліва рука», «голова – ноги», а в другому – «права чи ліва рука – ноги», «права – ліва рука».

На безпеку ураження електричним струмом значний вплив роблять і параметри мікроклімату виробничого приміщення. Так, збільшення температури, відносної вологості, зниження рухливості повітря призводять до зростання виділення вологи на поверхні шкірного покриву, що обумовлює зниження опору шкірних покривів і, як наслідок, – підвищує безпеку ураження людини електричним струмом.

Захист від дії електричного струму на організм людини здійснюється наступними шляхами:

- відповідною конструкцією електричних установок. (До електричних установок відносяться пристрої, що генерують, переробляють, передають і споживають електричну енергію);
- організаційними заходами;
- застосуванням технічних методів і засобів захисту.

Конструкція електричних установок повинна відповідати умовам їхньої експлуатації і забезпечувати захист людини від дотику до струмоведучих частин, а також від попадання усередину електроустановки сторонніх тіл і води.

Основними організаційними заходами захисту є навчання персоналу безпечним методам роботи в електроустановках, проведення відповідних інструктажів, забезпечення відповідності конструкції використовуваної електроустановки умовам навколишнього середовища.

Основними технічними методами і засобами захисту від ураження електричним струмом є: захисне заземлення; занулення; захисне відключення; ізоляція струмоведучих частин (робоча, додаткова,

посилена, подвійна); плакати і знаки безпеки, запобіжні й ізолюючі пристосування (інструмент з ізолюючими рукоятками, ізолюючі коврики і т. п.). При цьому опір ізоляції таких пристроїв повинен відповідати робочій напрузі електричної установки.

Найбільш розповсюдженими технічними методами і засобами захисту є захисне заземлення і занулення.

Захисним заземленням називається навмисне електричне з'єднання металевих неструмоведучих частин електричної установки з землею чи її еквівалентом. Захисне заземлення застосовують у випадку живлення електричних установок у мережах з ізолюованою нейтраллю. Захисна дія захисного заземлення заснована на зниженні струму, що протікає через тіло людини, до безпечної величини.

Зануленням називається навмисне електричне з'єднання металевих неструмоведучих частин електричної установки з нульовим захисним провідником. Занулення застосовується у випадку живлення електричних установок у мережах із глухозаземленою нейтраллю напругою до 1000 В. Захисна дія занулення полягає у швидкому відключенні електричної установки від системи живлення з появою в ній небезпеки ураження людини чи при аварійному режимі.

Захисним відключенням називається швидкодіючий захист, який забезпечує автоматичне відключення електричної установки при аварійних ситуаціях і при виникненні в ній небезпеки ураження людини електричним струмом.

Оскільки в побуті і в більшості виробничих приміщень використовуються мережі з глухозаземленою нейтраллю, то всі електричні установки повинні мати систему занулення чи захисного відключення. Найбільш простим пристроєм, який забезпечує захисне відключення, є запобіжник. Тип запобіжника повинний відповідати потужності, яка споживається електричною установкою.

4.2.4. Хімічні негативні фактори. Заходи і засоби захисту людини

Вплив хімічних шкідливих речовин на організм людини викликає появу негативних, нетипових процесів, що викликають дезорганізацію її природної функціональної і біохімічної динамічної рівноваги, необхідної для нормальної життєдіяльності.

Дія шкідливих речовин на організм людини, його окремі системи й органи здійснюється через рецепторний апарат. Первинна дія шкідливих речовин на організм викликає утворення системи «речовина – рецептор».

Шкідливі речовини можуть проникати в організм людини через дихальні шляхи, шкіряний покрив, слизисту оболонку очей та систему травлення.

Із перерахованих шляхів надходження шкідливих речовин в організм людини система дихання займає найбільш поширене місце.

Основним органом дихання людини, за допомогою якого здійснюється газообмін з навколишнім середовищем, є трахіобронхіальне дерево і велике число легеневих міхурців (альвеол), стінки яких пронизані густою мережею капілярних судин. Розміри альвеол 0,2...0,3 мм при товщині стінок 3...4 мкм. Загальна поверхня альвеол дорослої людини складає 100 – 120 м². Через стінки альвеол кисень та шкідливі речовини у вигляді пилу чи газу за допомогою дифузії надходять безпосередньо у кров для живлення тканин організму.

До хімічних негативних факторів відносяться різні хімічні сполуки, що можуть знаходитися в газоподібному, рідкому і твердому фазових станах. Такі хімічні сполуки можуть бути органічного і неорганічного походження. Залежно від практичного використання хімічні сполуки класифікуються в такий спосіб:

- промислові отрути – шкідливі речовини, використовувані у

виробництві, наприклад: органічні розчинники (ацетон, дихлоретан), паливо (бензин, пропан, бутан), барвники (харчові, для тканин та шкіри і т. п.);

- ядохімікати, використовувані в сільському господарстві:
 - пестициди;
 - інсектициди та ін.;
- лікарські засоби;
- побутові хімікати використовувані у вигляді:
 - харчових добавок (оцетова, лимонна кислота);
 - засобів санітарії (миючі засоби, пральні порошки);
 - особистої гігієни, косметики і т. п.;
 - рослинні й тваринні отрути природного походження, що містяться в рослинах і грибах, характерні для тварин і комах (змії, бджоли, скорпіони);
- бойові отруйні речовини (зарин, іприт, фосген та ін.).

Хімічні речовини в організм людини можуть потрапляти через дихальні шляхи, шкірний покрив, слизову оболонку ока і травний тракт.

Хімічні сполуки, що використовуються в системі «людина – виробниче середовище» надходять в організм людини переважно через дихальні шляхи і неушкоджений чи ушкоджений шкірний покрив.

У системі «людина – побутове середовище» хімічні речовини попадають до організму людини через неушкоджений чи ушкоджений шкірний покрив, травний тракт.

Ступінь шкідливості хімічних речовин оцінюється класифікацією за характером впливу на організм людини:

- загальнотоксичні – такі, що викликають отруєння всього організму чи окремих його систем: ЦНС, периферичну нервову чи кровотворну системи, печінку, нирки. До таких речовин відносяться оксид вуглецю, ціаністі з'єднання, свинець, ртуть, бензол та ін.;

- дратівні – ті, що призводять до роздратування слизових оболонок дихальних шляхів, ока, легень, шкірних покривів. До цієї групи хімічних речовин відносяться, наприклад хлор, аміак, оксиди сірки, азоту, озон;
- сенсibiliзуючі* – такі, що підвищують реакційну здатність клітин, тобто діють як алергени;
- мутагенні – ті, що призводять до порушення генетичного коду, зміни спадкоємної інформації. Представниками цього класу хімічних речовин є свинець, марганець, радіоактивні ізотопи;
- канцерогенні – такі, що викликають злоякісні новоутворення. Такими речовинами, зокрема, є ароматичні вуглеводні, хром, нікель, азбест;
- впливаючі на репродуктивну (дітородну) функцію. Такі ефекти викликають, зокрема ртуть, свинець, радіоактивні ізотопи.

*Сенсибилізація – це такий придбаний стан організму на клітинному рівні, при якому повторний вплив шкідливої речовини викликає більший ефект, ніж попередні. Ефект сенсибилізації пов'язаний з утворенням під впливом токсичної речовини в крові і клітках живих тканин організму людини змінених і білкових молекул, які стали чужорідними для організму. Тому повторний, навіть значно більш слабкий вплив такої токсичної речовини призводить до підвищеної реакції організму. Фактично ефект сенсибилізації виражається в підвищенні реакційної здатності кліток організму людини. Він виражається, зокрема, у вигляді алергійних реакцій. До речовин, що викликають сенсибилізацію, відносяться берилій і його з'єднання, карбоніди нікелю, заліза, кобальту, з'єднання ванадію.

Токсичними (отруйними) речовинами називаються хімічні речовини, якісні властивості яких у певних кількостях викликають негативні реакції організму, несумісні з нормальною життєдіяльністю людини через невідповідність з уродженими чи придбаними властивостями організму.

Токсична дія різних речовин не є однобічною. Вона виявляється в результаті взаємодії шкідливої речовини з організмом людини, у сполученні з характеристиками навколишнього середовища (метеорологічних умов, рівнів шуму, вібрації та ін.). Активність дії таких речовин залежить від хімічного складу, кількості речовини, що потрапила в організм, її фізичних властивостей, токсичності, тривалості надходження. Важливий вплив на ступінь реагування організму до таких речовин надають також стать, вік, індивідуальна чутливість людини, шлях надходження шкідливої речовини в організм людини.

Загалом промислові отрути й побутові хімікати можуть бути причиною *місцевих ушкоджень* живих тканин організму людини чи його *загальних отруєнь*.

Місцева дія отруйної речовини виявляється в роздратуванні, запаленні, опіках шкірних чи слизистих покривів. Такі ефекти можуть виникати, наприклад, при впливі лужних чи кислотних розчинів. Місцева дія, як правило, супроводжується і частковим загальним отруєнням внаслідок усмоктування шкідливої речовини в кров і роздратування нервових закінчень.

Загальна отруйна дія розвивається в результаті всмоктування отруйної речовини в кров. При цьому може спостерігатися відносна вибіркковість конкретної отруйної речовини. Вона виражається в тому, що токсична дія речовини відбивається на конкретному органі чи системі організму людини. Так, наприклад, при отруєнні марганцем уражається нервова система, а при отруєнні бензолом – кровотворні органи.

У цьому розрізі дія хімічних речовин може викликати *гострі отруєння* і *хронічні професійні захворювання*.

Гострі отруєння частіше бувають груповими і відбуваються в результаті аварій, раптового ушкодження устаткування і грубих порушень безпеки праці, які викликають викид отруйних речовин з їх концентрацією

значно більшою ГДК.

Основними причинами гострих отруєнь людини в процесі його перебуванні в системах «людина – побутове середовище» і «людина – виробниче середовище» є наступні:

- Надходження в організм шкідливої речовини у великій кількості. Така ситуація може виникнути при високих концентраціях шкідливої речовини в повітрі, помилковому прийманні її всередину, сильному забрудненні шкірних покривів.
- Дія шкідливої речовини високого ступеня токсичності. При цьому характерна короткочасність дії шкідливої речовини, наприклад не довше, ніж протягом однієї робочої зміни.

Хронічні професійні захворювання виникають при тривалій дії отрут, концентрація яких незначно вище ГДК. Вони розвиваються внаслідок дії двох основних фізико-біологічних ефектів:

1 – ефекту кількісної кумуляції, тобто накопичення маси шкідливої речовини в організмі людини;

2 – ефекту функціональної кумуляції, який виражається в нагромадженні, збільшенні ступеню функціональних змін в організмі людини.

У системі «людина – виробниче середовище», як і в системі «людина – побутове середовище» вплив отруйних речовин може викликати дію явища адаптації (звикання). Цей ефект формується внаслідок активізації природного біологічного процесу адаптації при циклічно повторюваному впливі отруйної речовини на організм людини. Причому, необхідною умовою розвитку такого процесу є наступне: концентрація речовини повинна бути достатньою для виклику відповідної пристосувальної реакції, але щоб вона не перевищувала поріг хронічної дії, тобто ту концентрацію, яка викликає необоротні зміни в організмі людини.

Механізм розвитку ефекту адаптації організму людини до дії отрут

вивчений недостатньо. Це пов'язано як зі складними біохімічними процесами, що протікають у цьому разі, так і з різною реакцією систем організму людини на повторний вплив отруйної речовини.

Стійкість організму людини до дії отруйних речовин може бути підвищена шляхом уживання речовин, які зветься «адаптогенами». До них, зокрема, відносяться такі природні рослини і речовини, як женьшень, елеутерокок, пантокрин, ряд вітамінів.

У системі «людина – виробниче середовище», як правило, концентрація шкідливих речовин коливається протягом робочої зміни. У більшості випадків вона поступово зростає від початку зміни, знижується за обідню перерву і знову збільшується до кінця робочого дня. В таких випадках для оцінки впливу шкідливої речовини на організм працюючих використовують величину, яка називається середньозмінною ГДК.

Описуючи дію шкідливих речовин на організм працюючих, необхідно вказати наступний факт. Існують технологічні процеси, у яких зміна концентрації виробничої шкідливої речовини протягом робочого дня має східчастий характер. У такому разі різкі коливання рівня концентрації подразника на відповідні аналізатори організму людини ведуть до формування більш високого рівня відповідних реакцій, а отже – до більш сильного впливу його на організм. Так, наприклад, значне підвищення негативного впливу на організм людини зафіксовано при східчастій зміні концентрації в повітрі оксиду вуглецю.

Захист від шкідливого і небезпечного впливу газоподібних речовин полягає в наступному. При взаємодії з газоподібними ядохімікатами в першу чергу необхідно захистити органи дихання. Для цього треба надягти на постраждалого протигаз чи ватно-марлеву пов'язку. При цьому потрібно враховувати ряд особливостей.

Так, наприклад при отруєнні хлором пов'язка попередньо змочується водою чи 2-процентним розчином питної соди. Надалі

потерпілого евакуюють із зони зараження. При відсутності подиху йому роблять штучне дихання. Шкірні покриви, рот, ніс рясно промивають 2 % розчином питної соди.

При отруєнні аміаком пов'язку попередньо змочують 5 % розчином лимонної кислоти. Як доповнення до цих дій при отруєнні аміаком необхідна евакуація потерпілого із зони зараження, забезпечення його теплом і спокоєм. Шкірні покриви, очі, ніс, рот рясно промивають водою. В очі капають 2 – 3 краплі 30 % розчину альбуциду, а в ніс – маслинову олію. Робити штучне дихання при такому отруєнні **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ!**

При ураженні людини фосгеном потерпілого видаляють з небезпечної зони, забезпечуючи йому повний спокій і тепло. Необхідно розстібнути комір сорочки, пояс і всі застібки. При можливості знімають з неї верхній одяг, який може бути заражений парами фосгену. Постраждалому дають гаряче питво, кисень. Штучне дихання робити **НЕ МОЖНА!** Ураженого фосгеном необхідно швидко доставити в лікувальну установу.

При отруєнні синильною кислотою перша допомога повинна надаватися негайно. На ураженого надягають протигаз, дають антидот – аміннітрат. Для цього роздавлюють ампулу аміннітрита і вкладають її під маску протигазу. Одночасно забезпечують потерпілому спокій і тепло. Після цього хворого негайно транспортують у лікувальну установу.

У всіх випадках ураження людей токсичними речовинами після надання долікарняної та першої медичної допомоги їх доставляють у лікувальну установу.

Ознаками витоку хлору чи аміаку є характерний запах, затуманене повітря. Аміак, на відміну від хлору, легший за повітря, а метиаміни – гази із запахом аміаку – утворюють вибухонебезпечні суміші, тому в таких випадках необхідно утриматися від користування вогнем.

Як попередні заходи індивідуального захисту рекомендується мати інформацію про вид підприємств, що знаходяться в районі проживання і якого роду аварії на них можуть відбутися. У тому випадку, якщо точні дані відсутні, то про всяк випадок необхідно бути обережним при несподіваних гулу, вибуху і, особливо, при появі незнайомих, навіть приємних запахів. Запах гіркого мигдалю, наприклад, є однією з ознак розливу синильної кислоти.

Запиленість повітря. На додаток до розглянутих вище деяких видів шкідливих речовин у повітрі присутня деяка кількість пилоподібних часток. Концентрація і вид їх залежать від системи, у якій знаходиться людина – «людина – виробниче середовище», «людина – житло» і т. п., типу технологічного процесу, соціального, економічного стану людини. Пил може проникати в організм людини через дихальні шляхи, шкірний покрив, слиzystу оболонку ока і травний тракт.

Інтенсивність впливу пилу на здоров'я людини залежить від його хімічного складу, виду, гранулометричного складу і типу середовища, у якому він розчиняється (вода, кислоти, луги, жири і т. д.).

В основному пил викликає фіброгенний, дратівний і токсичний вплив на організм людини. Так, потрапляючи в легені, він здійснює фіброгенну дію, викликаючи дрібні поранення легеневої тканини з наступним її рубцюванням. Так виникають професійні захворювання, що називаються *пневмоконіозами*. До таких пилевидних речовин відносяться аерозолі металів і їхніх сплавів (чавунна, залізна, наждакова), пластмас, аерозолі рослинного походження (деревний, борошняний пил), а також пил скляного і мінерального волокна. Залежно від природи пилу пневмоконіози можуть бути різних видів, наприклад, *силікоз* – найбільш часта і характерна форма захворювання, що розвивається при роботі людини із запиленістю повітря кремнієм; – *асбестоз*, що розвивається при роботі людини в середовищі з пилом азбесту. Причому остання форма пневмоконіозу може

призводити і до порушень нервової і судинної систем, а також до розвитку раку легень.

Крім фіброгенного впливу пил може виявляти токсичну дію на організм людини. До отрутного пилу відносять аерозолі свинцю, миш'яку та ін. Аерозолі цих речовин можуть впливати на верхні дихальні шляхи, а також викликати гострі й хронічні отруєння, проникаючи в організм людини через легені і шлунково-кишковий тракт.

Статистика свідчить, що більшість випадків (80...90 %) професійних захворювань і отруєнь пов'язана з надходженням пилу в організм людини через органи дихання. Цей шлях найбільш небезпечний, оскільки шкідливі речовини через розгалужену легеневу тканину, площа якої складає близько 120 м², надходять безпосередньо в кров і транспортуються по всьому організму людини.

Потрапляння пилу, як і інших отруйних речовин, у шлунково-кишковий тракт можливе при недотриманні правил особистої гігієни, прийманні їжі, палінні, забрудненні рук. Отрутні з'єднання можуть при цьому всмоктуватися через слизовату оболонку порожнини рота, надходячи відразу в кров. До таких речовин відносяться всі жиророзчинні з'єднання, ціаніди.

У деяких випадках можливе підвищення інтенсивності шкідливого впливу пилу при влученні його в організм людини. Так, кислота, що знаходиться в шлунку і лужне середовище кишечника, можуть сприяти зростанню токсичності таких речовин, наприклад, як пил свинцю.

Улучення пилу шкідливої речовини в шлунок також може бути причиною ураження його слизової оболонки, викликати порушення секреторної діяльності. До таких речовин відноситься пил міді, урану, ртуті. Аналогічна реакція може спостерігатися також при значних дозах і передозуваннях деяких лікарських засобів, наприклад, антибіотиків.

Улучення шкідливих речовин в організм людини через неушкоджені

шкірні покриви можливе при забрудненні шкіри розчинами і пилом токсичних речовин. Причому, процес проникнення пилу та інших шкідливих речовин в організм людини через шкірний покрив відбувається в тому випадку, якщо вони здатні розчинятися в поті і жировому покриві шкіри. Унаслідок цього, вже в розчиненому стані вони всмоктуються через шкіру і надходять у кров. До таких речовин належать вуглеводні, бензол, анілін і т.п. При пошкодженні шкірного покриву швидкість проникнення шкідливої речовини й інтенсивність її впливу на організм людини збільшуються.

Як правило, на людину в будь-якій системі, особливо в системі «людина – виробниче середовище», окрема дія однієї шкідливої речовини зустрічається рідко. Як правило, в умовах сучасного промислового виробництва й у системі «людина – навколишнє середовище» людина піддається одночасному впливові комплексу таких речовин, тобто спостерігається комбінована їхня дія. Це відноситься як до пилу, так і газів, а також до їх сумісних комбінацій.

Комбінована дія шкідливих речовин – це одночасна чи послідовна дія на організм людини декількох шкідливих речовин. Розрізняють наступні види комбінованої дії шкідливих речовин:

1. Адитивна (сумарна) дія. Така дія проявляється тоді, коли спостерігається сумарний ефект суміші, який дорівнює сумі ефектів діючих компонентів. Це, як правило, характерно для речовин односпрямованої дії, тобто коли компоненти суміші речовин діють на ті самі органи чи системи в організмі людини. Прикладом адитивної дії є наркотична дія суміші вуглеводнів (бензол та ізопропілбензол).

2. Потенційована (посилена) дія. У цьому разі компоненти суміші шкідливих речовин діють так, що одна шкідлива речовина посилює (потенціює) дію іншої. Потенційована дія суміші речовин за своїм шкідливим впливом на організм людини є більшою, ніж адитивна.

Прикладом такої дії є одночасний вплив сірчистого ангідриду і хлору, або аніліну ртуті в сукупності з алкоголем.

3. Антагоністична дія. Цей вид комбінованої дії характеризується зменшенням сумарного негативного впливу на організм людини. Тобто у цьому разі компоненти суміші діють так, що одна речовина послабляє дію іншої. Прикладом такого ефекту є одночасна дія езерину й атропіну.

4. Незалежна дія. У цьому разі комбінований ефект впливу шкідливих речовин не відрізняється від ізольованої дії кожної з них. Такий вид впливу спостерігається, наприклад, при суміші бензолу і дратівних газів, суміші продуктів згоряння і пилу.

Для оцінки ступеня шкідливості речовин використовують показники токсикометрії, тобто кількісні показники їхньої токсичності і небезпечності. До таких показників відносяться наступні:

- поріг хронічної дії (ПХД);
- середня смертельна доза (ССД);
- гранично допустима концентрація (ГДК);
- коефіцієнт можливості інгаляційного отруєння (КМІО).

На підставі таких показників складена наступна класифікація шкідливих речовин за ступенем небезпеки: надзвичайно небезпечні; високонебезпечні; помірно небезпечні; малонебезпечні (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Класифікація шкідливих речовин за ступенем небезпечності

Показник	Діапазон зміни значення показника для класу небезпечності			
	Надзвичайно небезпечні (1-й клас)	Високонебезпечні (2-й клас)	Помірно небезпечні (3-й клас)	Малонебезпечні (4-й клас)
Гранично допустима концентрація (ГДК) шкідливих речовин у повітрі робочої зони, мг/м ³	Менше 0,1	0,1...1	1,1...10	Більше 10

Продовження табл. 4.1.

Середня смертельна доза при введенні в шлунок, мг/кг	Менше 15	15...150	151...5000	Більше 5000
Середня смертельна доза при нанесенні на шкіру, мг/кг	Менше 100	100...500	501...2500	Більше 2500
Середня смертельна концентрація в повітрі, мг/м ³	Менше 500	500...5000	5001...50000	Більше 50000
Коефіцієнт можливості інгаляційного отруєння (КМІО)	Більше 300	300...30	29...3	Менше 3
Зона гострої дії	Менше 6	6...18	18,1...54	Більше 54
Зона хронічної дії	Більше 10	10...5	4,9...2,5	Менше 2,5

4.2.5. Аварії і катастрофи

Процес урбанізації на Землі привів до появи і збільшення кількості міст, що, в свою чергу, викликало необхідність будівництва штучних технічних споруд. Таким чином, був покладений початок формуванню техносфери, яка одержала свій інтенсивний розвиток в епоху промислової революції.

Створення і практичне застосування різних видів енергії значно розширили можливості людини, підвищили комфортність її життя. Поряд з цим науково-технічний прогрес логічно призвів до появи технологічних процесів, нових хімічних речовин, промислових об'єктів, що характеризуються об'єктивною потенційною небезпекою стосовно біосфери і людини, як одного з її компонентів. Така потенційна небезпека може бути реалізована як через об'єктивні обставини (розд. 2.1.2), так і помилкові дії обслуговуючого персоналу. Реалізація таких небезпек може призвести до аварій і катастроф.

Аварії і катастрофи, викликані зазначеними вище причинами, почали набувати катастрофічних масштабів уже в 20 – 30-х роках XX ст. Вплив

таких негативних явищ у деяких випадках поширюється за межі окремої держави і може охоплювати цілі регіони. Як правило, аварії і катастрофи супроводжуються створенням несприятливої екологічної ситуації, яка може спостерігатися протягом декількох днів, а іноді спостерігатися протягом років. Як правило, ліквідація наслідків таких явищ техносфери вимагає великих економічних вкладень і спричиняє досить значний негативний вплив на біосферу Землі і людину.

Аварія – це небезпечна подія техногенного характеру, яка створює на об'єкті, території чи акваторії погрозу для життя і здоров'я людей, і призводить до руйнування будинків, споруд, устаткування і транспортних засобів, порушення виробничого процесу і може супроводжуватися шкідливим екологічним впливом.

За характером наслідків аварій, їхнім впливі на навколишнє середовище вони класифікуються в такий спосіб:

- аварії з витоком сильнодіючих отруйних речовин (аміаку, хлору, сірчаної й азотної кислот, чадного газу, сірчаного газу та інших речовин);
- аварії з викидом радіоактивних речовин у навколишнє середовище;
- пожежі й вибухи;
- аварії на транспорті та ін.

Залежно від масштабів і рівня заподіяного впливу аварії підрозділяються на такі: – легкі; – середні; – важкі; – особливо важкі. Особливо важкі аварії ведуть до значних руйнувань і супроводжуються великою кількістю жертв, можуть призводити до виникнення катастроф.

Катастрофа – це особливо важка великомасштабна аварія, з тяжкими наслідками, яка викликає високий рівень негативного впливу на біосферу .

Глобальні катастрофи охоплюють цілі континенти. Їхній негативний вплив позначається на природних процесах біосфери, порушуючи

природну динамічну рівновагу.

Прогнозування аварійних ситуацій є основним методом, який дозволяє оцінити обстановку, що складається в результаті аварій і катастроф. Він заснований на вивченні технічних, енергетичних, технологічних чи біологічних та конструктивних характеристик об'єкта, його особливостей, виявленні ділянок, що характеризуються підвищеною небезпекою щодо людини і навколишнього середовища. На підставі цих даних розробляються спеціалізовані програми.

Таким чином, забезпечення безпеки життєдіяльності людини при аваріях і катастрофах полягає в попередній розробці й реалізації комплексу організаційних, інженерно-технічних і санітарно-гігієнічних заходів і засобів, які повинні забезпечити збереження життя і здоров'я людини у всіх сферах її життєдіяльності, стосовно до негативних факторів конкретної аварії чи катастрофи.

Основними етапами вирішення завдань забезпечення безпеки життєдіяльності в умовах аварій і катастроф є наступні:

- 1 прогнозування переліку й оцінка рівня потенційних небезпечних і шкідливих факторів, що можуть виявлятися в процесі реалізації аварії чи катастрофи;
- 2 прогнозування переліку й оцінка рівня негативних факторів, які можуть спостерігатися після аварії чи катастрофи;
- 3 прогнозування й оцінка наслідків аварії чи катастрофи, ступеня впливу їх на біосферу;
- 4 планування заходів, що спрямовані на запобігання чи зменшення імовірності виникнення аварій, скорочення масштабів їхніх наслідків;
- 5 планування заходів щодо забезпечення усталеної роботи об'єктів народного господарства в аварійних ситуаціях;
- 6 навчання населення діям в аварійних ситуаціях;
- 7 планування заходів з ліквідації наслідків аварій і катастроф.

У безпеці життєдіяльності рівень значимості методу прогнозування визначається рівнем вірогідності і ступенем використання отриманих даних у розробці перерахованих етапів. Складність застосування цього методу полягає в тому, що оцінку негативного впливу аварій чи катастроф виконують на основі теоретичних досліджень з урахуванням практичного досвіду, який сформувався при аналогічних або подібних ситуаціях.

На основі розглянутого методу проектується довгостроковий і короткостроковий прогнози.

Довгостроковий прогноз полягає у виявленні промислових об'єктів, аварії і катастрофи на яких можуть призвести до великомасштабних наслідків – ураження значної кількості людей, зараження великої площі і т. п. У плані довгострокового прогнозу катастроф природного характеру визначаються райони підвищеної сейсмічної активності, обвалів, утворення селевих потоків, межі зон можливого затоплення при повенях і руйнуванні гребель та ін.

Короткостроковий прогноз полягає у визначенні орієнтованого часу виникнення аварійних ситуацій. Ця інформація використовується для прийняття оперативних рішень щодо забезпечення безпеки життєдіяльності населення у всіх сферах його діяльності.

При створенні таких методик широко використовують методи математичної статистики і теорії імовірності, складну контрольно-вимірювальну й обчислювальну техніку.

Вихідними даними для прогнозування аварій і катастроф на підприємствах є характеристики технологічного процесу, тип і потужність використовуваної енергії, запаси потенційно небезпечних чи шкідливих речовин, метеорологічні умови, характер місцевості, чисельність і щільність населення, характер будівель, кількість і тип захисних споруд, їхня місткість, координати розташування об'єкта і т. п.

При прогнозуванні обстановки визначають межі зон руйнування,

затоплення, можливого поширення пожеж і очагів зараження (радіаційного, хімічного чи бактеріологічного). Орієнтовно підраховуються також можливі втрати населення і збиток, який може бути завданий об'єктам народного господарства.

У даний час в нашій країні і за кордоном розробка надійних методів прогнозування процесу формування і початку аварійних ситуацій і катастроф є актуальним завданням.

У результаті досліджень на сьогодні створені досить надійні методи прогнозування початку деяких стихійних явищ. Для одержання кінцевого результату з необхідною надійністю в них використовують статистичні дані циклічності сонячної активності, вплив сил притягання Сонця, Місяця. Широко застосовують результати, одержувані зі штучних супутників Землі, а також дані метеорологічних, сейсмічних, вулканічних, протиселевих, протилавинних та інших станцій. Так, наприклад, прогнозування землетрусів здійснюється на основі систематичного дослідження руху тектонічних плит Землі, хімічного складу води в сейсмічно активних районах, виміру пружних, електричних і магнітних характеристик літосфери. Аналізують також такі природні явища, як зміна поведінки тварин, плазунів, риб, птахів. Прогнозування виникнення лісових і торф'яних пожеж здійснюють на основі імовірнісного підходу, в якому використовуються дані відносної зміни температури, відносної вологості повітря та інших показників.

Отримані дані прогнозування негативного впливу аварії чи катастрофи узагальнюють й аналізують. На їхній основі формується постановка задачі і розробляються конкретні організаційні, технічні і санітарно-гігієнічні заходи для організації і ведення рятувальних, відбудовних та інших робіт. Комплекс заходів, необхідних для запобігання чи мінімізації збитку від аварій чи катастроф, підрозділяється на постійно ведені й захисні заходи.

Постійно ведені заходи. Ці заходи базуються на довгостроковому прогнозі. Вони містять у собі наступні основні етапи:

- 1) виконання будівельно-монтажних робіт з урахуванням необхідної надійності об'єкта, характеру місцевості, її сейсмічної активності, кліматичних особливостей району будівництва;
- 2) створення необхідної кількості захисних споруд;
- 3) проведення режимних, санітарно-гігієнічних і протиепідемічних заходів;
- 4) загальне обов'язкове навчання населення правилам поведінки і діям в аварійних ситуаціях;
- 5) забезпечення населення засобами індивідуального захисту;
- 6) планування і будівництво потенційно небезпечних об'єктів у малонаселених і економічно малозначущих районах;
- 7) організація служби радіаційного, хімічного чи бактеріологічного контролю, розвідки;
- 8) створення надійної системи оповіщення населення про небезпеки;
- 9) використання безпечних технологій і модернізація об'єктів підвищеної небезпеки;
- 10) теоретична розробка, матеріальне і фінансове забезпечення планів ліквідації наслідків аварійних ситуацій;
- 11) практичне відпрацьовування планів ліквідації на навчальних тренажерах.

Захисні заходи. Ці заходи ґрунтуються на короткостроковому прогнозі в тому випадку, коли відомий час реалізації аварійної ситуації. Такі заходи полягають у наступному:

- своєчасне розгортання систем спостереження і розвідки для уточнення прогнозу;

- приведення в готовність системи оповіщення населення про аварійну ситуацію;
- запровадження в дію спеціальних правил функціонування економіки і громадського життя, аж до надзвичайного стану;
- нейтралізація джерел підвищеної небезпеки при аварійних ситуаціях на АЕС, токсичних і вибухонебезпечних виробництвах, припинення на них технологічних процесів, додаткове їхнє зміцнення чи демонтаж;
- приведення в готовність аварійно-рятувальних служб;
- часткова чи повна евакуація населення.

4.2.6. Соціальні небезпеки

Соціальні небезпеки виникають при конфліктних ситуаціях між соціальними групами, партіями, національними чи релігійними групами.

Відповідно до класичного визначення конфлікт чи конфліктна ситуація являють собою зіткнення двох чи більш різнонаправлених соціальних сил з метою реалізації їхніх інтересів за умови протидії.

Джерелами конфліктів, як похідних соціальних небезпек, є соціальна нерівноправність, яка існує в конкретному суспільстві, система розподілу таких соціально-політичних цінностей, як влада, соціальний престиж, національні, релігійні інтереси, матеріальні блага.

Таким чином, з позицій виникнення соціальних небезпек конфлікт – це зіткнення соціальних груп з протилежним інтересами, поглядами, яке характеризується ускладненнями, що виражаються в боротьбі конфронтуючих сторін різного соціального, політичного, національного чи релігійного напрямків і складу учасників.

За своєю сутністю об'єктивно конфлікт передбачає свідоме

протиріччя, яке виражається у вигляді реакції різного виду: політичного; соціального; релігійного; із застосуванням сил; військового.

Відповідно до цього формується наступна класифікація соціальних небезпек:

- **Соціальні.** Небезпеки цього класу можуть бути внутрішньодержавного рівня і міжнародні. У першому випадку в конфлікті беруть участь соціальні шари однієї держави, а в другому – держави з різними соціальними системами.
- **Політичні.** Цей вид небезпек виражається в конфлікті чи протистоянні політичних партій і систем. Він може виникати як усередині одного, так і охоплювати кілька держав.
- **Релігійні,** які виражаються в конфлікті релігійних конфесій чи напрямків.
- **Національні.**
- **Соціально-економічні.** В ідеології цих конфліктів проголошуються соціальні проблеми, в основі яких завуальовані економічні задачі.
- **Економічні,** що виражаються в конфлікті корпорацій чи об'єднань.

Конфлікти, які породжують соціальні небезпеки, протікають у наступних трьох формах:

1. Відкрита форма, що виражається в безпосередньому, явному протистоянні конфліктуючих сторін, зіткненні, боротьбі, воєнних діях, страйках.
2. Закрита форма, яка виражається в неявному вигляді, протистоянні конфліктуючих сторін;
3. Комбінована, що складається зі сполучення відкритої і закритої форм протікання конфліктів.

Етап після завершення конфлікту, так званий постконфліктний період, характеризується залишковим напруженням у відносинах конфронтуючих сторін (так званий постконфліктний синдром). Причому,

подальший розвиток відносин сторін, що знаходилися в стані конфлікту, може мати тенденцію як до загасання, так і до зростання цього напруження. В останньому випадку постконфліктний синдром може покласти початок розвитку нового конфлікту, тобто нової соціальної небезпеки.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Класифікація негативних факторів середовища існування людини за походженням.
2. Класифікація негативних факторів середовища існування людини за характером впливу на людину.
3. Співвідношення між природними й антропогенними негативними факторами.
4. Причини росту потенційної енергії антропогенних негативних факторів.
5. Шкідливі антропогенні негативні фактори в системі «людина – середовище існування».
6. Небезпечні антропогенні негативні фактори в системі «людина – середовище існування».
7. Вплив зміни характеристик середовища існування на ступінь активності шкідливих антропогенних негативних факторів.
8. Біологічна реакція організму людини на вплив антропогенних негативних факторів різної інтенсивності.
9. Класифікація антропогенних негативних факторів за природою походження.
10. Фізичні негативні антропогенні фактори механічного походження.
11. Вплив шуму на організм людини.
12. Вплив ультразвукових коливань на організм людини.

13. Вплив інфразвукових коливань на організм людини.
14. Вплив ударної хвилі.
15. Фізичні негативні антропогенні фактори енергетичного походження.
16. Вплив електромагнітних полів на організм людини.
17. Вплив НВЧ випромінювань на організм людини.
18. Вплив статичної електрики на організм людини.
19. Вплив лазерного випромінювання на організм людини.
20. Вплив ультрафіолетового випромінювання на організм людини.
21. Вплив іонізуючих випромінювань на організм людини.
22. Вплив електричного струму на організм людини.
23. Класифікація хімічних шкідливих речовин залежно від напрямку використання.
24. Класифікація хімічних шкідливих речовин за характером впливу на організм людини.
25. Вплив хімічних шкідливих речовин на організм людини.
26. Запиленість повітря, як негативний антропогенний фактор середовища існування людини.
27. Об'єктивні причини виникнення аварій і катастроф.
28. Причини виникнення катастроф природного характеру.
29. Причини виникнення аварій і катастроф антропогенного характеру.
30. Класифікація аварій за видом впливу на навколишнє середовище.
31. Класифікація аварій за масштабами заподіяного збитку.
32. Визначення «катастрофа».
33. Методи забезпечення безпеки життєдіяльності людини і його середовища існування при аваріях і катастрофах.
34. Алгоритм вирішення задачі безпеки життєдіяльності людини і його середовищ існування при аваріях і катастрофах.
35. Методи прогнозування виникнення аварій і катастроф.
36. Методи прогнозування наслідків аварій і катастроф.

- 37.Заходи, що дозволяють запобігати і мінімізувати негативний вплив аварій і катастроф на людину і середовище існування.
- 38.Визначення «конфлікт».
- 39.Джерела (причини) виникнення соціальних небезпек.
- 40.Класифікація соціальних небезпек.
- 41.Форми протікання соціальних небезпек.
- 42.Поняття «постконфліктний синдром».

Розділ 5.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

Життєдіяльність – це активне існування людини, яке сполучає її виробничу, соціальну, сімейну і побутову діяльність.

Безпека життєдіяльності – це стан, при якому життєдіяльності людини не загрожує небезпека чи передбачені необхідні системи захисту від небезпеки. При цьому забезпечується захищеність життєво важливих біохімічних і психічних процесів організму людини, процесів існування всього суспільства від негативного впливу, створюваного впливом природних, антропогенних і природно-антропогенних факторів на навколишнє середовище.

Навколишнє середовище включає в себе природні процеси і явища, а також предметну та соціальну діяльність людини. У зв'язку з цим у складі навколишнього середовища виділяють природну, техногенну, побутову і соціальну сфери.

Життєдіяльність людини протікає під постійним впливом різноманітних факторів, багато з яких є несприятливими для її здоров'я та активної діяльності (розд. 4.2.). Вивчення цих факторів, їх природи походження та дії на організм людини, розробка відповідних заходів та засобів захисту для зниження їхнього негативного впливу сприяло виживанню людства протягом всієї історії його розвитку і дозволяє йому існувати в сучасному світі.

Усі ці фактори здійснюють на процес життєдіяльності людини двоякий вплив: з однієї сторони, вони забезпечують необхідний рівень життєдіяльності, з іншої – несуть у собі потенційну чи реальну небезпеку негативного впливу на безпеку життєдіяльності людини.

Не менш важливу роль у формуванні рівня безпеки життєдіяльності

людини відіграють виробничі фактори, джерелами виникнення яких є виробництво будь-якого роду. Технічний прогрес породжує нові технічні рішення і технології. Одночасно збільшується кількість небезпек, які непрямо чи безпосередньо впливають на здоров'я людей та середовище їх існування. Технічні системи не володіють абсолютною надійністю, що викликає появу техногенних аварій і катастроф, які завдають значної шкоди суспільству і призводять до загибелі людей (розд. 4.2.2 – 4.2.4).

Особливе положення серед негативних факторів навколишнього середовища займають соціальні негативні фактори, що формуються в результаті суспільних відносин людей на різних рівнях. Ця група факторів виражається у вигляді конфліктів національного і міжнародного масштабу, травмування психіки людей через кризові явища на державному рівні, стресових ситуацій, різкої зміни рівня психічних захворювань і підвищеної смертності (розд. 4.2.6).

Дія природних, виробничих і соціальних факторів навколишнього середовища породжує необхідність розробки заходів забезпечення безпеки в єдиній системі «природа – людина – суспільство». Вплив ряду негативних факторів у системі «людина – середовище існування» розглянутий в розд. 3. Нижче проаналізований вплив мікрокліматичних параметрів і освітленості житла та робочої зони в системах «людина – житлове середовище» і «людина – виробниче середовище» на безпеку життєдіяльності людини.

Глава 5.1. Вплив параметрів мікроклімату на безпеку життєдіяльності людини

Однією з необхідних умов забезпечення нормальної життєдіяльності людини є підтримка нормативних метеорологічних умов у побутовому

середовищі й у виробничих приміщеннях. Ці фактори середовища існування людини впливають на її самопочуття і працездатність. Метеорологічні умови в приміщенні (мікроклімат), залежать від клімату, сезону року, якості системи опалення, теплофізичних особливостей житла та технологічного процесу на виробництві, вентиляції приміщення.

Життєдіяльність організму людини супроводжується безупинним виділенням теплоти в навколишнє середовище. Виробництво теплоти організмом людини, т.зв. *хімічна терморегуляція*, забезпечується внаслідок протікання окислювально-відновних реакцій, які постійно протікають в тілі людини. Величина тепловиділення організмом людини залежить від ступеня фізичного напруження, кліматичних умов і складає від 85 Дж/с (у стані спокою) до 500 Дж/с (при виконанні важкої роботи).

Для того, щоб фізіологічні та біологічні процеси в організмі людини протікали нормально, теплота, яка виробляється організмом, повинна повністю виділятися в навколишнє середовище. Тобто повинен дотримуватися *тепловий баланс*, при якому кількість виробленої теплоти дорівнює кількості теплоти, виділеної у навколишнє середовище.

Порушення теплового балансу може призвести до перегріву (при недостатній віддачі тепла) або до переохолодження організму людини (при підвищеній інтенсивності віддачі тепла у порівнянні з її виробленням) і, як наслідок, – до підвищеної стомлюваності, зниження працездатності, захворювання, а в екстремальних випадках, наприклад при сильному перегріванні, і до утрати свідомості і теплової смерті.

Одним з важливих інтегральних показників теплового стану організму людини є середня температура тіла. У пахвовій зоні вона складає $36,5 \pm 0,5$ °С. Ця температура залежить від ступеня дотримання умов теплового балансу і рівня енергетичних витрат при виконанні фізичної роботи.

При виконанні роботи середньої тяжкості і важких фізичних робіт в

умовах високої температури повітря температура тіла людини може підвищуватися від декількох десятих градуса до 1...2 °С. Найвища температура внутрішніх органів, яку витримує людина, складає + 43 °С, а мінімальна + 25 °С.

Температура шкірного покриву об'єктивно відбиває реакцію організму на вплив зовнішньої температури, тому що його температурний режим відіграє одну з головних ролей у процесі віддачі тепла в навколишнє середовище. Вона змінюється в досить значних межах. При нормальних умовах навколишнього середовища середня температура шкіри під одягом складає 30...34 °С. При несприятливих метеорологічних умовах на окремих ділянках тіла вона може знижуватися до 20 °С, а іноді й нижче.

Як було сказано вище, нормальне теплове самопочуття спостерігається, тоді коли виділення тепла організмом людини цілком сприймається навколишнім середовищем, тобто коли має місце тепловий баланс. У цьому разі температура внутрішніх органів тіла людини залишається практично постійною на рівні 38,5 °С.

У випадку, коли теплопродукція організму людини не може бути цілком передана навколишньому середовищу, відбувається зростання температури внутрішніх органів. Таке теплове самопочуття людини характеризується поняттям «жарко». Так, якщо забезпечити теплоізоляцію людини, що знаходиться в стані спокою, від навколишнього середовища, то це може призвести до підвищення температури внутрішніх органів уже через одну годину на 1,2 °С.

Така ж теплоізоляція людини, яка виконує роботи середньої тяжкості (це роботи, пов'язані з постійною ходьбою, перенесенням неважких частин чи деталей – до 10 кг, або такі, що виконуються стоячи) – приведе до підвищення температури тіла вже на 5 °С. Така зміна температури тіла людини безпосередньо наблизиться до максимально допустимої величини.

Коли навколишнє середовище сприймає більше теплоти, ніж її продукує організм людини, то відбувається охолодження організму. Таке теплове самопочуття характеризується поняттям «холодно».

5.1.1. Теплообмін організму людини з навколишнім середовищем

Рівняння теплового балансу в системі «людина – навколишнє середовище» вперше було проаналізовано в 1884 р. професором І. І. Флавицьким. На відміну від хімічної терморегуляції, яка забезпечує продукування теплоти організмом людини, теплообмін між людиною і навколишнім середовищем здійснюється за рахунок *фізичної терморегуляції*. Процес фізичної терморегуляції протікає наступними шляхами:

- конвекцією в результаті омивання тіла повітрям;
- теплопровідністю через одяг;
- випромінюванням на навколишні поверхні;
- у результаті процесу тепломаосообміну при випарі вологи, виведеної на поверхню шкіри потовими залозами;
- при диханні в результаті підігріву видихуваного повітря.

Конвекційний теплообмін – це перенесення теплоти в рідинах чи газах частками, що переміщуються. Стосовно до організму людини завдяки конвекції відбувається обмін теплотою між поверхнею її тіла і шарами повітря, що знаходяться безпосереднього біля неї.

Інтенсивність конвекційного теплообміну знаходиться в залежності від багатьох факторів навколишнього середовища.

Так, наприклад вона залежить від барометричного тиску. Це пов'язано з тим, що на віддачу теплоти конвекцією впливає товщина утримуваного на зовнішній поверхні тіла людини приграничного шару

повітря. При збільшенні атмосферного (барометричного) тиску, а також у рухливому повітрі товщина приграничного шару зменшується.

На інтенсивність протікання цього механізму теплообміну впливає і температура навколишнього середовища. Передача теплоти конвекцією буде тим більше, чим нижче температура навколишнього середовища (t_{nc}) і чим вище швидкість його руху. При $t_{nc} > 36,5$ °C відбувається не віддача теплоти, а, навпаки, сприймання теплоти тілом людини від повітря, що характеризується підвищеною температурою. Такий процес має назву *теплосприймання*.

На інтенсивності конвекційного теплообміну позначається і відносна вологість повітря. Це пов'язано з тим, що коефіцієнт теплопровідності повітря є не тільки функцією барометричного тиску, але і вмісту вологи. Оскільки волога являється добрим провідником тепла, то при збільшенні відносної вологості повітря інтенсивність тепловіддачі організмом людини підвищується.

На підставі вищевикладеного можна зробити висновок, що величина і напрямок конвекційного теплообміну людини з навколишнім середовищем визначаються в основному температурою навколишнього середовища, атмосферним тиском, рухливістю і відотною вологістю повітря.

Передачу теплоти через одяг можна умовно представити як передачу тепла від однієї матеріальної частини до другої при їхньому безпосередньому контакті. Оскільки теплопровідність тканин одягу мала, то основну роль у процесі транспортування тепла від тіла людини в навколишнє середовище відіграє конвекційна передача, яка протікає з потоком крові у шкірному покриві організму людини. Таким чином цей процес теплопередачі можна представити як конвекційний теплообмін, якщо ввести в модель цього фізичного процесу певний понижуючий коефіцієнт, значення якого залежить від теплопровідності конкретного одягу.

Теплообмін випромінюванням відбувається в результаті радіаційного випромінювання тілом людини в діапазоні інфрачервоних хвиль. Цей вид теплообміну виникає між тілами, що характеризуються різницею температур і розділені повітряним середовищем, яке є прозорим для такого діапазону випромінювань. Теплова енергія перетворюється на поверхні нагрітого тіла в променисту і передається по повітряному середовищі на іншу більш холодну поверхню, де знову перетворюється в теплову. Інтенсивність потоку теплових (інфрачервоних) випромінювань збільшується зі збільшенням різниці температур.

Таким чином, віддача тепла інфрачервоним випромінюванням тіла людини тим більше, чим нижче температура навколишніх поверхонь. Характерною рисою цього виду випромінювань є інтенсивне поглинання їх об'єктами, що мають темний колір поверхні.

Віддача теплоти за допомогою тепломасообміну. Цей вид теплообміну полягає у віддачі теплоти в навколишнє середовище з поверхні тіла людини при випарі води. При протіканні процесу випарювання води відбувається розрив молекулярних зв'язків, який супроводжується вивільненням енергії. У цьому і лежить фізична суть процесу віддачі теплоти за допомогою тепломасообміну.

Інтенсивність цього виду теплообміну залежить, в основному від температури повітря і фізичного навантаження людини. Додатковими параметрами, які впливають на кількість тепла, що віддається цим механізмом, є швидкість руху навколишнього повітря і його відносна вологість.

Віддача теплоти за допомогою підігріву видихуваного повітря. У процесі дихання повітря навколишнього середовища, потрапляючи в легеневий апарат людини, нагрівається й одночасно насичується водяними парами. Оскільки температура внутрішніх органів людини характеризується підвищеною температурою ($t_{\text{внутр.орг.}} \approx 38^\circ\text{C}$), то повітря,

яке видихується, при умові, що температура повітря навколишнього середовища не набагато вища $t_{н.с.} \approx 20...25\text{ }^{\circ}\text{C}$, набирає приблизно таку ж температуру. При розрахунках за звичай приймають, що видихуване повітря має температуру $t_{вид} = 37\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Виходячи з вищевикладеного випливає, що кількість теплоти, яка виділяється людиною з видихуванням повітрям, залежить від її фізичного навантаження, відносної вологості і температури навколишнього (вдихуваного) повітря. Чим більше фізичне навантаження і чим нижче температура навколишнього середовища, тим більше буде віддаватися теплоти з видихуванням повітрям. З підвищенням температури і зменшенням відносної вологості навколишнього повітря кількість теплоти, що відводиться людиною через дихання, зменшується.

З вищевикладеного виходить, що теплове самопочуття людини (стан теплового балансу системи «людина – навколишнє середовище») залежить від температури, рухливості й відносної вологості повітря, інтенсивності фізичного навантаження організму, атмосферного тиску та температури і кольору навколишніх предметів.

5.1.2. Вплив параметрів мікроклімату на здоров'я людини

Виходячи із вищевикладеного матеріалу (розд. 5.1.1) слід відмітити наступне. Через те, що такі параметри, як температура навколишніх предметів й інтенсивність фізичного навантаження організму характеризують конкретну виробничу обстановку і відрізняються великим різноманіттям, їхній вплив на здоров'я людини, її безпеку життєдіяльності аналізують окремо. Параметри повітряного середовища: температура, швидкість руху повітряного потоку, відносна вологість навколишнього повітря і атмосферний тиск, які також відіграють вагомую роль у

забезпеченні безпеки життєдіяльності людини, виділені в окрему групу і носять назву параметрів мікроклімату.

Параметри мікроклімату безпосередньо впливають на самопочуття людини і її працездатність. Наприклад, зниження температури повітря за, інших рівних мікрокліматичних умов, призводить до збільшення різниці температур між поверхнею тіла людини і навколишнього середовища, що, в свою чергу, викликає збільшення тепловіддачі шляхом конвекції, інфрачервоного випромінювання і, отже, може призвести до переохолодження організму. Підвищення швидкості руху повітря погіршує самопочуття, тому що сприяє посиленню конвективного теплообміну і процесу тепловіддачі тепломасообміном – при випарі вологи з поверхні тіла людини.

При підвищенні температури повітря виникають зворотні явища. Дослідженнями встановлено, що при температурі повітря вище $t_{п} > 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ працездатність людини знижується. У зв'язку з цим для людини визначені максимальні температури повітря залежно від тривалості їхнього впливу і використовуваних засобів захисту. Гранична температура вдихуваного повітря, при якій людина в стані дихати протягом декількох хвилин без спеціальних засобів захисту, складає близько $t_{п, \max} = + 116\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Істотне значення має також рівномірність температури навколишнього середовища. Здатність людини переносити як низькі, так і високі граничні температури повітря значною мірою залежить і від швидкості руху та відносної вологості повітря навколишнього середовища. Чим більше відносна вологість, тим менше випаровується вологи в одиницю часу і тим швидше настає перегрів тіла. Особливо несприятливий вплив на теплове самопочуття людини справляє висока відносна вологість повітря при $t_{п} > 30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Цей факт пояснюється тим, що при цій температурі та нормальній відносній вологості повітря практично все виділюване тепло віддається в навколишнє середовище через випар

вологи. При підвищенні відносній вологості повітря волога з тіла людини не випаровується, а стікає краплями з поверхні шкірного покриву. Виникає так званий «заливний» плин поту, який розморює організм і не забезпечує необхідну тепловіддачу.

Знижена відносна вологість повітря також негативно впливає на самопочуття людини внаслідок інтенсивного випару вологи зі слизистих оболонок, їхнього пересихання, розтріскування, а в подальшім і можливого забруднення хвороботворними мікроорганізмами. Унаслідок цього при тривалому перебуванні людей у закритих приміщеннях рекомендується підтримувати відносну вологість повітря в межах $\psi = 40 \dots 70 \%$.

Існує хибна думка, що інтенсивність потовиділення залежить від кількості води в організмі чи від надмірного її споживання. Відповідні дослідження показують, що це не так. У людини, яка працює протягом трьох годин без питва, утворюється тільки на 8 % менше поту, ніж при повному відшкодуванні випареної вологи. При споживанні води вдвічі більше кількості вологи, яка була випарена, спостерігається збільшення потовиділення усього на 6 % у порівнянні з випадком, коли вода в організмі відшкодовується на 100 %.

Інтенсивність випару вологи з організму має свої граничні значення, при яких забезпечується безпека життєдіяльності людини. Так, для людини допустимим є зниження її ваги в результаті випару вологи (так зване явище *зневоднювання організму*) у межах 2...3 %. Зневоднювання організму на 6 % спричиняє порушення розумової діяльності, зниження гостроти зору. Зневоднювання на 15...20 % викликає необоротні біохімічні процеси і призводить до смертельного результату.

Разом з вологою організм утрачає значну кількість мінеральних солей (до 1%, у тому числі 0,4...0,6 % NaCl), а також водорозчинні

вітаміни. При несприятливих мікрокліматичних умовах та виконанні важких фізичних робіт утрата рідини організмом може досягати 8...10 л за робочу зміну. При цьому відбувається випар до 60 г повареної солі (усього в організмі міститься близько 140 г мінеральних солей). Утрата солі веде до згущення крові, позбавляє її здатності утримувати воду і призводить до порушення діяльності серцево-судинної системи. В доповнення до цього при високій температурі повітря і дефіциті води в організмі посилено витрачаються вуглеводи, жири, руйнуються білки. Цей факт необхідно враховувати, особливо при виконанні важких робіт в умовах підвищеної температури повітря. У таких випадках втрата мінеральних солей повинна своєчасно відшкодовуватися.

Для відновлення водяного і солевого балансу організму працюючих у гарячих цехах установлюють пункти пиття підсоленої (~ 0,5 % NaCl) газованої питної води з розрахунку 4...5 л на людину за зміну. На ряді заводів України застосовують для цих цілей білково-вітамінний напій для компенсації втрати водорозчинних вітамінів. У жарких кліматичних умовах рекомендується пити охолоджену питну воду або чай.

Тривалий вплив високої температури, особливо в сполученні з підвищеною відносною вологістю повітря, може призвести до значного накопичення теплоти в організмі і розвитку процесу його перегрівання, Такий стан організму носить назву *гіпертермії*. У таких випадках температура тіла людини піднімається до 38...39 °С. При гіпертермії і, як її наслідок, тепловому ударі спостерігаються головний біль, запаморочення, загальна слабкість, порушення нормального сприйняття кольору, сухість у роті, нудота, блювота, рясне потовиділення. Спостерігається прискорення пульсу і дихання, у крові збільшується зміст залишкового азоту і молочної кислоти. При цьому з'являється блідість шкіряного покриву, синюшність, зіниці у такому стані

розширюються, часом виникають судороги, людина може знепритомніти.

Значний негативний вплив на самопочуття людини здійснює і низька температура повітря. Так, проведення виробничих процесів при зниженій температурі, великій рухливості і відносній вологості повітря може бути причиною охолодження і навіть переохолодження організму, тим самим викликати так зване явище *гіпотермії*. У початковий період впливу помірного холоду спостерігається зменшення частоти дихання, збільшення обсягу вдихуваного повітря. При тривалій дії холоду дихання стає неритмічним, частота й об'єм вдиху збільшуються, змінюється вуглеводний обмін. Приріст активності обмінних процесів при зниженні температури на 1 °С складає близько 10 %, а при інтенсивному охолодженні він може зростати в 3 рази в порівнянні з рівнем обмінних процесів при нормальній температурі повітря. Поява *м'язового холодового тремтіння* є однією з реакцій організму людини на переохолодження. При цьому має місце перетворення всієї м'язової енергії, яка продукується в результаті м'язового холодового тремтіння, в теплоту. У такому стані людина може протягом деякого часу затримувати зниження температури внутрішніх органів. Результатом тривалої дії низьких температур є холодові травми.

Розглядаючи наступний параметр мікрокліматичних умов – атмосферний тиск, виходить, що його величина також впливає на самопочуття людини. Зокрема, ця характеристика позначається на процесі дихання людини. При пониженому атмосферному тиску частота дихання і об'єм вдихуваного повітря збільшуються. Це веде до інтенсифікації обмінних процесів у організмі людини.

У природних умовах на поверхні Землі (на рівні моря) параметри повітряного середовища змінюються в істотних межах. Так, температура повітря може змінюватися в межах від – 88 до + 60 °С; рухливість повітря

– від 0 до 100 м/с; його відносна вологість – від 10 до 100 % і барометричний тиск – від 680 до 810 мм. рт. ст.

Як було показано вище зміна кліматичних параметрів навколишнього середовища відбивається на тепловому балансі організму людини. Умови, що порушують тепловий баланс, викликають в організмі людини відповідні біохімічні реакції, які сприяють його відновленню. У зв'язку з цим такі автоматичні процеси регулювання інтенсивності тепловиділення, які підтримують постійну температуру тіла людини, називаються терморегуляцією.

Терморегуляція дозволяє організму людини зберігати температуру тіла людини постійною, рівною $36,5 \pm 0,5$ °С.

Процеси регулювання кількості продукування теплової енергії в організмі людини здійснюються, в основному, трьома такими способами:

- 1) біохімічним;
- 2) зміною інтенсивності кровообігу;
- 3) зміною інтенсивності виділення вологи.

Терморегуляція в організмі людини одночасно здійснюється всіма перерахованими вище способами. Так, наприклад, при зниженні температури повітря збільшенню тепловіддачі в навколишнє середовище перешкоджають наступні процеси:

- зменшення вологості шкірного покриву і, отже, тепловіддачі за рахунок випару;
- зниження температури шкірного покриву через зменшення інтенсивності транспортування до нього крові від внутрішніх органів.

Сутність вказаних вище способів терморегуляції полягає в наступному.

Терморегуляція біохімічним шляхом полягає в зміні інтенсивності окислювально-відновних реакцій, що відбуваються в організмі людини.

Наприклад, холодове м'язове тремтіння, що виникає при сильному охолодженні організму, підвищує виділення теплоти в організмі людини до 125...200 Дж/с.

Другий з перерахованих вище видів терморегуляції заснований на здатності організму регулювати інтенсивність подачі крові (яка є в даному випадку теплоносієм) від внутрішніх органів до поверхні тіла людини шляхом звуження чи розширення кровоносних судин. Перенос теплоти з потоком крові має велике значення внаслідок низького коефіцієнта теплопровідності тканин організму людини. Значення цього коефіцієнта складає величину від 0,314 до 1,45 Вт/(м²·°С). При високих температурах навколишнього середовища кровоносні судини шкіри розширюються і до неї від внутрішніх органів притікає більша кількість крові і, отже, більше теплоти віддається навколишньому середовищу. При низьких температурах відбувається зворотне явище – звуження кровоносних судин шкіри, що, в свою чергу, зменшує приплив крові до шкірного покриву і тому викликає зниження кількості теплоти, яка віддається в зовнішнє середовище.

Умови повітряного середовища, які забезпечують оптимальний обмін речовин в організмі людини і при яких відсутні неприємні суб'єктивні відчуття людини, не спостерігається напруженість роботи системи терморегуляції, називаються комфортними (*оптимальними*) умовами.

Житлова чи робоча зона, в якій мікрокліматичні параметри забезпечують необхідний відвід теплоти, виділюваної організмом людини, (виконується умова дотримання теплового балансу) і при яких відсутнє перенапруження в роботі механізму терморегуляції, називається зоною комфорту.

Кліматичні чи мікрокліматичні умови, при яких порушується нормальний тепловий стан людини, тобто спостерігається перенапруження в роботі механізму терморегуляції, називаються дискомфортними.

Параметри мікроклімату, при яких спостерігається незначна напруженість у роботі системи терморегуляції, тобто незначна дискомфортність, визначаються як допустимі метеорологічні умови.

Глава 5.2. Вплив освітленості на безпеку життєдіяльності людини

Освітлення – це використання природного явища у вигляді світлової енергії сонця і штучних джерел світла для забезпечення зорового сприйняття навколишнього світу в системі «людина – навколишнє середовище».

Світло є природною умовою життєдіяльності людини, необхідною для формування і збереження фізичного і психічного здоров'я, високої продуктивності праці. Зоровий аналізатор людини є самим чутливим і універсальним органом, який сприймає навколишнє середовище (розд. 3.3.2). Близько 90 % усієї інформації про навколишнє середовище надходить через зоровий аналізатор людини. Він забезпечує безпосередній зв'язок організму людини з навколишнім світом.

Світло є інформаційним подразником не тільки для рецепторів зорового аналізатора, але й організму в цілому. Так, достатній рівень освітлення діє тонізуюче, стимулює протікання основних процесів вищої нервової діяльності, позитивно впливає на обмінні процеси, на формування добового ритму фізіологічних функцій організму людини. У зв'язку з цим забезпечення необхідної освітленості в системі «людина – навколишнє середовище» є важливим завданням, безпосередньо зв'язаним з безпекою життєдіяльності людини.

5.2.1. Вимоги до систем освітлення

Одним з важливих елементів, що впливають на комфортні умови людини в системах «людина – побутове середовище» і «людина – виробниче середовище», є якість освітлення. В цьому випадку поняття «якість» охоплює цілий ряд характеристик, що можуть бути трансформовані в перелік основних вимог, яким повинні відповідати системи освітлення.

Відносно систем освітлення приміщень житлової зони людини повинні бути виконані такі основні вимоги:

- рівень освітленості приміщення повинен відповідати нормативному значенню;
- система освітлення повинна забезпечувати рівномірний світловий потік у приміщенні;
- спектральні характеристики системи освітлення повинні бути максимально наближені до характеристик природного освітлення;
- пульсація світлового потоку повинна бути мінімальною.

До систем виробничого освітлення ставляться наступні основні вимоги:

- відповідність рівня освітленості робочих місць характеру виконуваної роботи;
- рівномірність розподілу яскравості на робочих поверхнях і в навколишньому просторі;
- відсутність різких тіней, прямої і відбитої підвищеної яскравості світних поверхонь, яка може викликати засліпленість;
- сталість освітленості в часі;
- оптимальна спрямованість випромінюваного освітлювальним приладом світлового потоку;
- довговічність, економічність, електро- і пожежобезпечність, естетичність, зручність і простота експлуатації.

5.2.2. Класифікація систем освітлення

Залежно від використовуваного джерела світла освітлення приміщень підрозділяється на природне, штучне і сполучене.

Природне освітлення житлових приміщень та підприємств проектується відповідно до діючих будівельних норм і правил (БДН). Природне освітлення повинне здійснюватися через світлові прорізи, орієнтовані переважно на північ і північний схід. Це пов'язано з тим, що розташування віконних прорізів приміщень будинку підприємства і планування його виробничих приміщень повинні, по можливості, виключати надмірне надходження тепла від сонячної радіації через вікна і пряме попадання сонячних променів.

Штучне освітлення приміщень залежно від виробничої необхідності підрозділяється на такі категорії: загальне рівномірне; місцеве; комбіноване; аварійне; евакуаційне.

При загальному рівномірному освітленні світильники встановлюють рівномірно у верхній частині приміщення. Якщо розташувати світильники паралельно стіні з віконними прорізам, то це дозволить (при умові відповідного з'єднання з електричною мережею) відключати їх послідовно залежно від зміни рівня природного освітлення. При проектуванні системи освітлення необхідно обмежувати пряму яскравість від джерел освітлення. Для забезпечення нормальної освітленості робочої зони яскравість світних поверхонь, що знаходяться в полі зору працюючого, повинна бути не більше 200 кд/м^2 .

Місьцеве освітлення полягає в установці на робочих місцях світильників місцевого (локального) освітлення.

При комбінованому освітленні застосовують систему загального рівномірного і світильники місцевого освітлення.

Аварійне освітлення передбачається з метою забезпечення

освітлення для продовження робіт у разі виходу з ладу основного джерела електричного живлення виробничого об'єкта. Воно обладнується у виробничих приміщеннях, де не припустимі перерви в роботі при відключенні робочого освітлення, наприклад, у тих випадках, коли зупинка виробничого процесу може викликати значні економічні втрати, загибель персоналу. Найменша освітленість робочих місць при аварійному режимі повинна складати не менше 5 % нормальної робочої освітленості. Живлення системи аварійного освітлення здійснюється від автономного джерела електричної енергії.

Евакуаційне освітлення призначене для евакуації людей. Систему цього освітлення встановлюють у громадських місцях, що характеризуються значним скупченням людей, у місцях, які небезпечні для проходу людей, у коридорах, на сходових клітках, у столових і виробничих приміщеннях з числом працюючих більше 50 чоловік. Аварійне освітлення повинне забезпечувати освітленість не менше 0,5 лк на рівні підлоги основних проходів і сходів.

Сполучене освітлення являє собою поєднання світлових потоків природного і системи загального рівномірного освітлення.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Поняття мікроклімату. Параметри мікроклімату.
2. Тепловий баланс тіла людини.
3. Конвекційний теплообмін тіла людини з навколишнім середовищем.
4. Передача теплоти тіла людини через одяг.
5. Теплообмін тіла людини з навколишнім середовищем за допомогою випромінювання теплової енергії.
6. Особливості теплообміну організму людини за допомогою випромінювання теплової енергії.

7. Віддача теплоти тілом людини за допомогою тепломасообміну.
8. Фактори, що впливають на інтенсивність віддачі теплоти тілом людини за допомогою тепломасообміну.
9. Віддача теплоти організмом людини за допомогою підігріву видихуваного повітря.
10. Вплив параметрів мікроклімату на безпеку життєдіяльності людини.
11. Вплив температури повітря навколишнього середовища на безпеку життєдіяльності людини.
12. Вплив відносної вологості повітря на безпеку життєдіяльності людини.
13. Вплив швидкості руху повітря на безпеку життєдіяльності людини.
14. У чому полягає шкідливий вплив інтенсивного теплообміну людини з навколишнім середовищем за допомогою тепло масообміну ?
15. Поняття «терморегуляція».
16. Процеси, які регулюють інтенсивність терморегуляції в організмі людини.
17. Суть біохімічного процесу.
18. Суть процесу зміни інтенсивності кровообігу.
19. Поняття оптимальних (комфортних) параметрів мікроклімату.
20. Поняття дискомфортних параметрів мікроклімату.
21. Поняття припустимих параметрів мікроклімату.
22. Значення освітлення в системі «людина – середовище існування».
23. Вимоги, що ставляться до систем освітлення в житлових приміщеннях.
24. Вимоги, що ставляться до систем освітлення у виробничих приміщеннях.
25. Класифікація систем освітлення.
26. Класифікація систем штучного освітлення.
27. Евакуаційне освітлення.
28. Система загального рівномірного освітлення.
29. Система місцевого освітлення.
30. Комбіноване освітлення.
31. Аварійне освітлення.
32. Сполучене освітлення.

Глава 5.3. Безпека харчування

5.3.1. Види забруднювачів харчових продуктів

Протягом всього існування людини її життєдіяльність підтримувалася завдяки споживанню харчових продуктів і води. Тому одним з основних факторів, що визначають перелік ознак здоров'я людини, є ступінь екологічної чистоти продуктів харчування і питної води. Статистика показує, що з усієї кількості шкідливих речовин, які надходять в організм людини, близько 80 % знаходяться в продуктах харчування і напоях.

Шкідливі речовини, що конденсуються в продуктах харчування, попадають у них наступними двома основними шляхами:

1 – надходять із зовнішнього середовища в сировинну базу в результаті навмисної хімізації в процесі вирощування чи випадково (псевдовипадково) через специфічну екологічну обстановку в районах, в яких вирощується сировина;

2 – використовуються навмисно в процесі виготовлення, технологічної обробки як харчові добавки.

Харчові добавки – це побічні речовини, що не мають харчової цінності, а вводяться спеціально до складу продуктів для додання їм естетичного виду, смакових якостей, забезпечення тривалих термінів збереження і т. п. До них, зокрема, відносяться харчові барвники, харчові смакові добавки, консерванти. Усі ці речовини мають органічну і неорганічну природу.

Основними шкідливими речовинами, які надходять цими шляхами в харчові продукти, є:

- пестициди і стимулятори росту рослин і тварин;
- нітрати та нітрити;
- важкі і рідкі метали;

- радіоактивні елементи;
- токсини, мікроорганізми;
- антибіотики;
- гормони та ін.

Більшість з цих хімічних речовин характеризується своєю негативною дією на здоров'я людини. Тому перед ухваленням рішення про використання добавки досліджують ступінь її шкідливості. Такі дослідження проводять експериментально на тваринах, а сама методика базується на визначенні вихідного параметра – середньої смертельної дози речовини (доза, яка викликає загибель 50 % тварин при одноразовому введенні в шлунок). Ця величина розглядається як показник абсолютної токсичності речовини. На її основі визначається допустима концентрація цієї речовини в харчовій добавці і надалі – в продукті харчування. Смертельна доза вимірюється в міліграмах речовини на 1 кг маси тіла.

Застосування харчових добавок, особливо неорганічного походження, допускається в тих випадках, коли їх неможливо замінити органічними і за умови досягнення позитивних медичних показань, економічного та соціального ефекту.

Пестициди (лат. *pestis* – зараза + *caedere* убивати) – хімічні речовини, застосовувані для боротьби зі шкідливими організмами рослинного і тваринного походження, чи регулювання інтенсивності біологічних процесів.

За призначенням пестициди класифікуються в такий спосіб (табл. 5.1).

Очевидно, що такі хімічні речовини попадають у продукти харчування безпосереднім шляхом, тобто при спеціальному їхньому застосуванні для вирішення технологічних завдань (обробка ґрунту, регулювання інтенсивності біохімічних реакцій у рослин і тварин і т. п.) і опосередковано, наприклад, при санітарно-гігієнічній обробці приміщень, рослин, тварин.

При аналізі й встановленні ступеня шкідливості розглянутого класу забруднювачів харчових продуктів оцінюють і здатність організму людини

до їхнього накопичення, тобто до ефекту кумуляції (лат. *cumulatio* – скупчення).

Таблиця 5.1 – Класифікація пестицидів

Назва	Походження назви	Область використання
Акарициди	лат. <i>acarus</i> – кліщ + <i>caedere</i> – убивати	Отруйні хімічні речовини, які використовують для знищення кліщів
Альгіциди	лат. <i>alga</i> – водорість + <i>caedere</i> – убивати	Хімічні речовини, які використовують для знищення водоростей
Атраканти	лат. <i>tractio</i> – притягання	Хімічні речовини, які використовують для приваблення комах
Гербіциди	лат. <i>herba</i> – трава + <i>caedere</i> – убивати	Хімічні речовини, які використовують для знищення бур'янів
Дефоліанти Десиканти	лат. <i>deflare</i> – здувати лат. <i>disca</i> – знімати	Хімічні речовини, які викликають обпадання листя у рослин
Зооциди	лат. <i>zoon</i> – тварина + <i>caedere</i> – убивати	Отруйні хімічні речовини, які використовують для знищення мишей, крис та інших гризунів
Інсектициди	лат. <i>insectum</i> – комаха + <i>caedere</i> – убивати	Хімічні отруйні речовини, які використовують для знищення комах
Овіциди	лат. <i>ovum</i> – яйце + <i>caedere</i> – убивати	Хімічні речовини, які використовують для знищення яєць комах
Фунгіциди	лат. <i>fungus</i> – гриб + <i>caedere</i> – убивати	Хімічні речовини, які використовують для боротьби з грибками й бактеріями, що паразитують на рослинах

При дослідженні цього ефекту встановлено, що існує два типи кумуляції:

1 – матеріальна, що виражається у накопиченні токсичних речовин і речовин, що змінюють природний обмін речовин в організмі людини. Такі речовини називають метаболітами (гр. – *metabole* – зміна).

2 – функціональна, що супроводжується накопиченням патологічних (гр. *pathos* – хвороба) ефектів, тобто анатомічних змін в організмі людини.

3 метою повної різнобічної оцінки ступеня забруднення харчових

продуктів пестицидами розроблена наступна класифікація ознак:

- допустима добова доза (ДДД) споживання – кількість пестицидів у харчових продуктах, яка при щоденному вживанні не викликає негативних змін здоров'я людини протягом усього його життя;
- максимально допустимий рівень (МДР) залишків пестицидів у харчових продуктах;
- частота виявлення пестицидів, їхній рівень;
- ступінь токсичності забруднювача при введенні його в шлунок;
- ступінь токсичності забруднювача при впливі на шкірний покрив;
- за алергенними властивостями;
- за ступенем кумуляції.

Зниження концентрації пестицидів у харчових продуктах досягається наступними шляхами:

- оптимальним їхнім застосуванням на етапі обробки сільськогосподарської продукції;
- застосуванням препаратів, які є низькотоксичними стосовно організму людини;
- технологічною обробкою сировини при виготовленні харчових продуктів (випарювання, сушіння, дистиляція і т. п.).

Нітрати є наступною важливою групою хімічних забруднювачів харчових продуктів. Нітрати – це солі азотної кислоти. Найбільш розповсюдженими з цієї групи харчових забруднювачів є нітрат натрію, нітрат калію, нітрат кальцію, нітрат амонію.

Нітрат амонію і амонійний азот є основними джерелами азотного живлення рослин. Споживання їх рослинами є біологічно необхідною умовою для нормального протікання процесу азотного метаболізму. У зв'язку з цим нітрати досить поширені в природі і тому щоденне їхнє вживання з продуктами харчування є неминучим і природним. Однак, прагнення людини

підвищити врожайність, стійкість рослин до кліматичних змін, прискорити їхній ріст та терміни дозрівання призвело до штучного збільшення концентрації нітратів у продуктах харчування. Небезпечним є надходження в організм надмірної кількості нітратів. Механізм токсичної дії нітратів полягає в порушенні процесу утворення гемоглобіну. Наслідком цього є порушення транспортування кисню кров'ю, кисневе голодування організму людини.

Nitriti – це солі азотистої кислоти, які утворюються з нітратів унаслідок біохімічних реакцій, що відбуваються при рості рослин.

На сьогодні виявлено, що активізація утворення нітритів збільшується зі збільшенням кількості нітратів.

Токсична дія нітритів на організм людини полягає в порушенні обмінних процесів у клітках живих тканин. Таке явище супроводжується посиленням активності основних обмінних процесів, що може викликати підвищення температури, втрату маси тіла. При тривалому споживанні нітритних з'єднань, які знаходяться у продуктах харчування, може спостерігатися фарбування шкіри в жовтуватий колір, зміна кольору волосся, кон'юнктивіт.

Зменшення концентрації нітритів у харчових продуктах забезпечується в такий спосіб:

- зниженням активності біохімічних процесів їхнього утворення, тобто оптимізацією складу і кількості азотних добрив;
- технологічною обробкою сировини (попередня температурна обробка, кип'ятіння, вимочування з періодичною зміною води, маринування).

Хімізація сільського господарства привела до появи і широкого використання *нітрозаміновачів*, які унаслідок своєї хімічної природи є активними канцерогенними речовинами.

Одним із шляхів, що дозволяють знизити вплив цих речовин на здоров'я людини, є введення в харчові продукти аскорбінової кислоти і її

нейтральних солей. При цьому зниження негативної дії нітрозамінювачів забезпечується за рахунок пониження інтенсивності реакцій синтезу в організмі людини.

5.3.2. Шляхи запобігання забруднення продуктів харчування

У даний час практично всі харчові технології використовують харчові добавки. Їхні концентрації практично є нешкідливими для людини. Але фізіологічні особливості кожної людини, схильність організму до конкретних захворювань можуть викликати негативну реакцію при регулярному чи надмірному споживанні їжі з відповідної харчовою добавкою.

Для запобігання забрудненню продуктів харчування надмірними концентраціями шкідливих речовин, шкідливому впливу їх на організм людини реалізують наступні основні напрямки на державному рівні:

- формування і виконання державних програм, спрямованих на поліпшення загальної екологічної ситуації в Україні;
- підготовка кваліфікованих фахівців в області екологічного захисту продуктів харчування;
- ретельне дослідження шкідливих речовин, що надходять у продукти харчування, наукове обґрунтування і беззастережне дотримання державних стандартів, які встановлюють допустиму концентрацію шкідливих речовин у продуктах харчування.
- створення спеціальних державних контрольних лабораторій і служб для визначення екологічної чистоти харчових продуктів;
- оптимізація хімічного складу і кількості використовуваних азотних добрив;

Таблиця 5.2 – Класифікатор можливих порушень здоров'я людини при вживанні харчових продуктів з харчовими добавками

Позначення (код)	Вид ймовірного порушення здоров'я людини
E-221...E-226	Порушення діяльності шлунково -кишкового тракту
E-230...E-233	Порушення функцій шкірного покриву
E-250, E-251	Протипоказано при гіпертонії
E-311, E-312	Викликає висипку
E-320, E-321	Підвищений вміст холестерину
E-338, E-340, E-341, E-407, E-450, E-461...E-467	Порушення травлення
E-123	Дуже небезпечно
E-102, E-110, E-120 E-124, E-127	Небезпечно для життя
E-103, E-106, E-111, E-121, E-125, E-126, E-131, E-152, E-181	Заборонено до вживання
E-104, E-122	Негативна дія вивчена недостатньо
E-210...E-217	Містить канцерогенні речовини
E-220	Руйнує вітамін B2

- обмеження, а в окремих випадках і заборона використання засобів захисту рослин, добрив, які приводять до неприпустимого забруднення сільськогосподарських продуктів шкідливими речовинами;
- прогнозування і запобігання аварійним ситуаціям, які можуть викликати викид шкідливих речовин у навколишнє середовище;
- масова, доступна, постійна й оперативна інформація про дійсний хімічний склад шкідливих речовин у харчових продуктах, їхню придатність до вживання і ступінь безпеки.

Останній напрямок здійснюється відповідним маркуванням дати виготовлення і терміну реалізації продуктів. Указується також характеристика можливого негативного ефекту, що потенційно може проявитися стосовно здоров'я людини у разі постійного чи надмірного споживання продукту з харчовою добавкою. Така характеристика вказується у вигляді коду, що складається з літерного позначення (буква «Е») і тризначного цифрового коду (табл. 5.2).

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Шляхи попадання шкідливих речовин, які містяться в продуктах харчування, в організм людини.
2. Перелік основних шкідливих речовин, які містяться в харчових продуктах.
3. Методика встановлення ступеня шкідливості харчових добавок.
4. Класифікація пестицидів.
5. Поняття ефекту кумуляції шкідливої речовини, що міститься в продуктах харчування.
6. Класифікація шкідливих ознак пестицидів.
7. Шляхи зниження концентрації пестицидів у харчових продуктах.
8. Характеристика нітратів.
9. Характеристика нітритів.
10. Методи зниження концентрації нітритних з'єднань у харчових продуктах.
11. Характеристика нітрозамінювачів.
12. Метод зниження шкідливості впливу нітрозамінювачів.
13. Політика державних органів України з питань запобігання забрудненню продуктів харчування надмірними концентраціями шкідливих речовин.
14. Шляхи реалізації політики держави з питань запобігання забрудненню продуктів харчування надмірними концентраціями шкідливих речовин.
15. Характеристики можливого негативного ефекту, який може проявитися стосовно здоров'я людини, у разі постійного чи надмірного споживання продукту з харчовою добавкою.

Глава 5.4. Безпека в умовах кримінальної злочинності і тероризму

5.4.1. Кримінал. Методи захисту від криміналу

Формування соціального явища – глобальної злочинності є наступною гострою соціальною проблемою сучасності. У середньому кількість зареєстрованих злочинів у світі щорічно зростає приблизно на 5 %. Характерним є те, що останнім часом найбільш активно зростає кількість тяжких злочинів (убивства, насильства, грабежі та ін.).

Кишенькові крадіжки. Захист кишенькових коштів, що знаходяться в портмоне, повинен починатися з будинку. У портмоне залишають тільки дрібні гроші. Великі купюри вкладаються не в зовнішню кишеню, а більш захищені місця, наприклад, у внутрішні кишені, що застібаються.

Сучасна дійсність активізувала діяльність і фантазію кишенькових злодіїв. Так, наприклад, штучне створення товкотнечі в громадському транспорті, на тротуарах, у магазинах є типово організованою передумовою для здійснення кишенькових крадіжок.

Якщо ви відчули у своїй кишені чи сумці чужу руку, то тут найкращий спосіб – відсунутися або відійти в інше місце. Якщо поруч є міліція – можна звернутися по допомогу. Але в будь-якому випадку необхідно пам'ятати, що, як правило, злодії такого класу не працюють поодиночці і морально готові як до пасивного, так і до активного опору.

Слід також пам'ятати наступне. Оскільки практично відновити ситуацію, при якій відбулася кишенькова крадіжка, з метою наступної заяви в міліцію, буває складно, а найчастіше і неможливо, то необхідно попередити її в домашніх умовах.

Квартирні крадіжки. Статистика квартирних крадіжок показує, що близько 90 % квартирних злодіїв входять через двері. У зв'язку з цим

основним дієвим методом захисту є установка надійних міцних дверей і замків.

Важливим для попередження квартирної крадіжки також є забезпечення мінімального поширення інформації про ваш намір купити чи продати дорогу річ (об'єкт). У таких випадках рекомендується діяти через надійного посередника або контактні телефони.

У тій ситуації, якщо квартирна крадіжка відбулася, злочинці не знайдені а майно не застраховане, то Цивільним кодексом України така ситуація передбачена, тобто мається можливість відшкодування нанесеного збитку державою через суд. Але, у зв'язку з сьогоdnішнім економічним становищем України імовірність позитивного вирішення цього питання невисока.

Згвалтування. На території України в 2003 р. було зареєстровано більш 15 тис. згвалтувань. Статистика цього виду злочинів свідчить, що в парках і скверах відбувається близько 25 % згвалтувань, у квартирах – 35 % і на вулицях – 7 % .

Як заходи і дії для попередження таких ситуацій рекомендується наступне:

- вибір безпечного шляху руху;
- наявність засобів індивідуального захисту (балончик, електрошок і т. п.);
- готовність вчинення психологічного впливу (тиску) на потенційного злочинця;
- готовність вчинення активного фізичного опору.

У випадку негативного результату одним з варіантів відновлення душевної рівноваги потерпілої є допомога психотерапевта.

Пограбування на вулиці. Як і в попередніх випадках кращим способом захисту є попередження криміногенної ситуації. У цьому плані рекомендується попередньо розробити і запам'ятати кілька варіантів

маршруту до будинку. У разі появи небезпеки треба використовувати наступний із розроблених маршрутів.

Невелику суму грошей рекомендується класти в одну із зовнішніх кишень. Важливим елементом захисту, як і у всіх випадках контакту зі злочинцями, є психологічна готовність до такої небезпеки. Зовні це виявляється у спокійному, упевненому поведженні, твердому кроці, ігноруванні зухвалого поведження потенційного злочинця. Якщо контакт зі злочинцем відбувся, то рекомендується не вступати в суперечку, а за першою його вимогою віддати попередньо відкладену невелику грошову суму.

Другим варіантом поведження є агресивність щодо злочинця. Ясно, що такий тип поведження повинен бути заснований на добрій фізичній підготовці.

5.4.2. Тероризм. Розвиток тероризму. Стратегія захисту

До соціально-політичних конфліктів суспільства належать дії екстремістських угруповань (тероризм).

Тероризм (від лат. terror – страх, залякування) – це форма політичного екстремізму, застосування самих жорстоких методів насильства, що включають фізичне знищення людей, для досягнення визначених цілей.*

У даний час тероризм набрав великого поширення. Це пояснюється зміною психологічного клімату суспільства, зростаючим протистоянням політичних партій, релігійних напрямків, а також посиленням боротьби за ринки збуту, енергетичні ресурси.

До середини минулого сторіччя тероризм був досить рідким явищем, спрямованим на вирішення політичних завдань. У даний час перелік задач,

* Тлумачний словник іноземних слів / Сост. С. М. Локшина. Энциклопедия, М.: 1976.

що вирішуються за допомогою терористичних актів, значно розширився. Тому можна зробити висновок, що наведене вище визначення тероризму не досить повно відбиває зміст цього соціального явища на сучасному рівні його розвитку. Очевидно, більш повним визначенням тероризму в даний час буде наступне:

Тероризм – це форма політичного, релігійного, економічного і кримінального екстремізму, яка використовується для вирішення поставлених задач через психологічні й фізичні методи насильства над суспільством або особистістю.

З достатнім ступенем вірогідності можна зробити висновок, що тероризм став складовою частиною сучасного життя і здобуває глобальне значення. Він реалізується окремими особами, групами, які відбивають інтереси певних політичних рухів, держав чи соціальних, релігійних груп. Тероризм може застосовуватися і як спосіб задоволення амбіцій окремими політичними діячами, а також як знаряддя досягнення своїх цілей мафіозними структурами, кримінальним світом.

З аналізу виконаних терористичних актів випливає, що існує три основних форми тероризму: політичний; релігійний; кримінальний.

Найбільш розповсюдженими задачами, які вирішуються терористичними актами, є такі:

- демонстрація політичної сили за допомогою нападу на державні чи промислові об'єкти, що супроводжується матеріальними збитками;
- виклик психологічного резонансу в суспільстві через захоплення державних установ, посольств, як правило, із взяттям заручників;
- звільнення з місць позбавлення волі релігійних одностайців, однопартійців;
- вирішення кримінальних питань через захоплення заручників, транспортних засобів з вимогою викупу;
- політичний шантаж через викрадення видних державних діячів або

членів їхніх родин;

- політичні вбивства;
- психологічний вплив на суспільство масовими вбивствами, підпалами, вибухами.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Динаміка зміни інтенсивності злочинності в світі.
2. Кишенькові крадіжки. Способи захисту.
3. Квартирна крадіжка. Способи захисту.
4. Зґвалтування. Способи захисту.
5. Пограбування на вулиці. Способи захисту.
6. Визначення тероризму.
7. Тероризм як соціально-політичне явище.
8. Форми тероризму.
9. Задачі, що вирішуються за допомогою терористичних актів.

Глава 5.5. Корпоративна безпека

5.5.1. Основи корпоративної безпеки

Корпоративна безпека передбачає забезпечення захисту об'єктів економіки від зазіхань організованої злочинності й промислового шпигунства на внутрішньодержавному і міждержавному рівнях.

Основою забезпечення корпоративної безпеки є комплексний системний підхід у створенні й функціонуванні служб безпеки об'єктів економіки, їхня взаємодія один з одним та з правоохоронними органами.

Економічна війна є однією з форм підриву економіки держави й окремих об'єктів її економіки. Наслідком економічної війни є:

- втрата економічної незалежності слаборозвинутих країн;
- безробіття;
- погроза стабільності в світі.

Економічна розвідка (промислове шпигунство) – сфера таємної діяльності по збору, аналізу та використанню особливо цінної економічної і технічної та комерційної інформації. Промислове шпигунство охоплює всі напрямки розвитку ринкової економіки. Мета економічної розвідки – забезпечення конкурентної переваги для досягнення успіху в ринковій економіці.

Внутрішні загрози корпоративній безпеці об'єкта економіки є категоріями постійними. Їх форми залежать від масової поінформованості і дисциплінованості населення країни. До внутрішніх загроз криміногенної безпеки об'єктів економіки відносяться:

- порушення встановленого режиму схоронності даних, що містять комерційну таємницю;
- порушення порядку використання технічних інформаційних засобів, на яких базується або може передаватися чи копіюватися комерційна

таємниця;

- порушення порядку і правил безпеки на об'єкті, що створює умови для реалізації злочинних намірів.

5.5.2. Система забезпечення корпоративної безпеки

Відповідальними за забезпечення корпоративної безпеки об'єкта економіки є:

- посадові особи об'єкта;
- персонал об'єкта;
- підрозділ, що забезпечує безпеку об'єкта;
- державні правоохоронні органи.

Основні завдання системи корпоративної безпеки об'єкта економіки такі:

- захист законних прав і інтересів об'єкта та його співробітників;
- збір, аналіз, оцінка і прогнозування даних, що характеризують обстановку на об'єкті;
- вивчення партнерів, клієнтів і конкурентів;
- протидія технічному проникненню на об'єкт економіки із злочинними намірами;
- своєчасне виявлення і недопущення проникнення на об'єкт економіки структур промислового шпигунства, організованої злочинності й окремих осіб з протиправними намірами;
- захист працівників об'єкта від насильницьких зазіхань;
- виявлення, попередження і припинення можливої протиправної чи іншої негативної діяльності працівників об'єкта;
- захист та схоронність матеріальних цінностей і даних, що містять комерційну таємницю;

- фізична і технічна охорона будинків, споруд, територій і транспортних засобів об'єкта.

Корпоративну безпеку об'єкта економіки забезпечують здійсненням наступних заходів:

- організаційно – управлінських;
- режимних;
- правових;
- технічних;
- профілактичних;
- пропагандистських;
- соціально-психологічних.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Сутність корпоративної безпеки.
2. Види загроз, на захист від яких направлена корпоративна безпека.
3. Економічна війна.
4. Промислове шпигунство.
5. Внутрішні загрози, від яких захищає корпоративна безпека об'єктів економіки.
6. Організації та особи, які відповідають за забезпечення корпоративної безпеки об'єкта економіки.
7. Основні завдання системи корпоративної безпеки об'єкта економіки.
8. Заходи, що забезпечують корпоративну безпеку об'єкта економіки.

Глава 5.6. Долікарняна допомога потерпілим при нещасних випадках

5.6.1. Послідовність дій при наданні першої допомоги потерпілим

Для успішного надання першої допомоги потерпілим при нещасному випадку в запасі у присутніх є всього 1 – 2 хвилини. Якщо мозок потерпілого пробуде без кисню три хвилини, то настане клінічна смерть.

У разі надання першої допомоги необхідно перевірити пульс хворого, придивитися до його обличчя, грудної клітки і переконатися, що людина справді не дихає. У випадку зупинки дихання, як правило, пульс відсутній, а губи, щоки і вуха потерпілого набувають синьо-сірого відтінку. При цьому треба знати, що дихання у потерпілого може зупинитися тому, що його голова нахилена назад. У цьому випадку дихальні шляхи звужуються, а язик западає глибоко в горло. Для відновлення прохідності дихальних шляхів необхідно виконати наступне:

- 1) відвернути голову хворого назад і, підтримуючи її, підняти підборіддя і постаратися відкрити потерпілому рот;
- 2) при наявності вставних щелеп їх необхідно вийняти з рота;
- 3) акуратно витягнути запалий язик. Для цього треба взятися за нього пальцями, попередньо огорнувши їх чистою носовою хусткою;
- 4) повернути голову хворого набік, звільнити рот від слини (блювоти) за допомогою носової хустки чи шматка тканини. Якщо нічого подібного під рукою немає, то виконати цю операцію пальцем;
- 5) якщо рот хворого стиснутий, то необхідно взятися вказівними пальцями за кути нижньої щелепи, упертися в неї великими пальцями і відсунути щелепу вперед. Потім перевести пальці на підборіддя і, відтягнувши його вниз, відкрити рот;

- 6) якщо перерахованих вище дій достатньо для того, щоб людина знову почала дихати, то необхідно нахилити її голову на груди і покласти в позу, безпечну для дихання;
- 7) якщо людина і далі не дихає, то треба провести штучне дихання методом «із рота в рот» або підняттям і опусканням рук;
- 8) якщо серце не працює і пульс відсутній, то одночасно зі штучним диханням треба робити і непрямий масаж серця. Якщо штучне дихання не виконувати, то кров перестане надходити в мозок і людина помре.

5.6.2. Організація і засоби надання першої допомоги потерпілим

Аналіз медичних наслідків стихійних лих і антропогенних катастроф в Україні і країнах СНД наочно підтвердив, що у разі своєчасного надання постраждалим долікарської допомоги кількість невинуватених безповоротних втрат значно знижується. Про це свідчить також досвід організації і надання медичної допомоги під час катастроф, у тому числі і соціально-політичних, котрі відбулися за останнє десятиліття в країнах СНД і далекому зарубіжжі.

Основними причинами смерті потерпілих у катастрофах чи стихійних лихах є насамперед важка механічна травма, шок, кровотеча і порушення функцій органів дихання. Значна частина потерпілих при цих ураженнях (до 30 %) гине протягом першої години, 60 % – через 3 години, а якщо допомога затримується на 6 годин, то гинуть вже 90 % тяжкопораних.

Організація невідкладної медичної допомоги потерпілим у надзвичайних ситуаціях тісно пов'язана із швидкістю розвитку негативних факторів у районі нещастя. Так, у період ізоляції, який триває від декількох хвилин до декількох годин, а в ряді ситуацій – і до десятків годин, перша медична

допомога може надаватися тільки самими потерпілими в порядку само- і взаємодопомоги. У цей період само- і взаємодопомога не мають організованого характеру, вони надаються стихійно в міру можливості, підготовленості потерпілих або населення і їх забезпечення засобами надання допомоги.

Звідси стає очевидним, що першочергове значення для ефективної ліквідації медико-санітарних наслідків надзвичайних ситуацій має підготовка населення до адекватного поведіння і готовності надання ним першої (долікарняної) допомоги потерпілим під час аварій та катастроф.

При постановці задачі по наданню долікарняної допомоги потерпілим необхідно виходити з граничних умов – відсутності медикаментозних засобів. Така позиція складається не тільки виходячи із теоретичних засад, але і підтверджується практикою, яка показує, що використання потерпілими і населенням табельних медичних засобів для надання першої медичної допомоги в більшості випадків виключається. Виходячи із цього впливає, що населення повинно вміти надавати першу медичну допомогу подручними та елементарними медичними засобами.

Практика ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, аварій, катастроф дає змогу виділити такі етапи щодо ліквідації їх медико-санітарних наслідків:

- 1) надання долікарняної допомоги потерпілим;
- 2) визначення основних напрямків надання першої медичної допомоги;
- 3) надання першої медичної допомоги з використанням табельних засобів порятунку потерпілих.

Другий і третій етапи виконуються після прибуття на місце катастрофи рятувальних і медичних сил, які використовують дані пошукових робіт.

Склад і чисельність медичних сил визначаються характером і масштабами катастрофи, прогнозованими втратами людей (працюючих, населення). У всіх випадках медичні формування та установи працюють на місці катастрофи в тісній взаємодії з іншими: пошуково-рятувальними, аварійно-

технічними, протипожежними формуваннями та ін. Одні з них розбирають завали, гасять пожежу, забезпечують доступ до постраждалих, а після надання їм першої медичної допомоги виносять їх до площадок завантаження на транспорт. Інші – проводять знезаражування території, санітарну обробку уражених об'єктів і місцевості, а також інші необхідні роботи.

Таким чином, перша медична допомога – це комплекс найпростіших медичних заходів, що виконуються на місці аварії чи катастрофи або поблизу від неї в порядку само- і взаємодопомоги, а також особовим складом аварійно-рятувальних формувань з використанням підручних і табельних медичних засобів з метою усунення подальшої дії небезпечного фактора, порятунку життя потерпілих, зниження і попередження розвитку важких наслідків надзвичайної ситуації.

Оптимальним терміном надання першої долікарняної допомоги є 2 – 3 хвилини після одержання людиною травми. Якщо припиняється дихання, є зовнішня кровотеча, то цей час значно скорочується.

Конкретні заходи першої долікарняної допомоги залежать від факторів ураження, що діють під час катастрофи, і отриманих людьми ушкоджень. Так, у катастрофах, що характеризуються великою кількістю механічних (динамічних) факторів ураження, проводять такі заходи:

- звільнення потерпілих з-під завалів зруйнованих сховищ, укриттів;
- відновлення прохідності верхніх дихальних шляхів (усунути з порожнини рота сторонні предмети – вибиті зуби, згустки крові, грудки землі і т. п.);
- проведення штучної вентиляції легень методом «із рота в рот» чи «із рота в ніс»;
- надання фізіологічно вигідного положення потерпілому;
- тимчасове припинення зовнішньої кровотечі всіма доступними методами (стисливою пов'язкою, пальцевим стиском судини, накладенням джгута і т.п.);
- виконання непрямого масажу серця;
- накладення пов'язок на рану й опікову поверхню;

- іммобілізація кінцівок при переломах, великих опіках і розривах м'яких тканин;
- фіксація тулуба до дошки чи до щита при травмах хребта;
- надання теплового пиття з додаванням 0,5 чайної ложки соди і солі на 1 літр рідини, алкоголю. Цю профілактичну процедуру виконують тільки при відсутності блювоти і травми порожнини живота);
- обігрів потерпілого.

У вогнищах ураження з переважно термічними травмами додатково до перерахованих заходів повинні проводитися:

- гасіння палаючого одягу;
- укутування потерпілого чистим простирадлом.

Під час катастроф з викидом у навколишнє середовище сильнодіючих отруйних речовин (СДОР) при першій медичній допомозі виконують:

- захист органів дихання, зору і шкіри від безпосередньої дії на них СДОР шляхом використання засобів індивідуального захисту (ватно-марлевих пов'язок, укривання обличчя потерпілого вологою марлею, хусткою, рушником і т. ін.);
- швидке винесення потерпілого з зони отруєння;
- при попаданні СДОР у шлунок необхідно обов'язково забезпечити часте пиття з метою промивання шлунка «ресторанним» способом та уживання молока чи інших адсорбентів;
- санітарна обробка відкритих частин тіла проточною водою з милом чи 2 % розчином соди;
- дегазація одягу і взуття наявними підручними засобами.

Під час аварій на атомних реакторах у районі нещастя, крім того, виконують наступні заходи, необхідність та обсяг яких встановлюються відповідно підготовленим медичним персоналом:

- йодна профілактика;
- уживання радіопротекторів;

- максимально можлива в наявний час дезактивація одягу і взуття;
- евакуація населення з місць зараження і надання їм під час евакуації необхідної медичної допомоги.

Під час масових інфекційних захворювань в осередках бактеріологічного або біологічного зараження перша медична допомога включає в себе такі етапи:

1. Використання підручних, а при наявності і табельних засобів індивідуального захисту.
2. Активне виявлення й ізоляція хворих з підвищеною температурою та підозрюваних на інфекційні захворювання.
3. Використання засобів екстренної профілактики.
4. Проведення необхідної часткової чи повної санітарної обробки.

При цьому обсяг та перелік медикаментів для проведення робіт за пунктами 2 та 3 встановлюються медичним персоналом

Під час масових спалахів харчових отруєнь, інфекційних захворювань, аварій на атомних реакторах та інших катастрофах обсяг людських жертв залежить від своєчасного оповіщення населення про надзвичайну ситуацію. При цьому в першу чергу повинні широко використовуватися засоби масової інформації.

Перелік планових медичних маніпуляцій залежить від рівня кваліфікації персоналу медичних формувань, що прибувають у зону катастрофи, їхньої оснащеності медикаментами, портативною лікувально-діагностичною апаратурою та іншим медичним устаткуванням.

Лікарська допомога – це комплекс медичних маніпуляцій, що виконуються медичним персоналом з використанням табельних медичних засобів. Вона спрямована на порятунок життя потерпілого і попередження розвитку ускладнень у стані його здоров'я.

На додаток до заходів, що проводяться в порядку першої медичної допомоги, обсяг лікарської допомоги включає такі етапи:

- 1) контроль серцево-судинної діяльності (вимірювання артеріального тиску,

підрахунок кількості серцевих скорочень, визначення напруженості і наповнення пульсу та функцій органів дихання (частота дихання і глибина подиху) потерпілого;

- 2) введення знеболюючих і серцево-судинних препаратів;
- 3) введення антибіотиків, протизапальних препаратів;
- 4) введення седативних, протисудорожних і протишлукотних засобів;
- 5) надання сорбентів, антидотів і т. д.;
- 6) контроль правильності накладення джгутів, пов'язок, шин і, при необхідності, – їхнє виправлення і доповнення з використанням табельних і медичних засобів;
- 7) накладання асептичних пов'язок.

Оптимальний термін надання лікарської допомоги складає 1 годину після одержання травми.

Перша лікарська допомога потерпілим здійснюється розгорнутими медичними пунктами.

Наведений вище перелік заходів (обсяг допомоги потерпілим) може змінюватися у бік розширення чи зменшення, залежно від конкретних умов, що виникають під час конкретних надзвичайних ситуацій, аварій чи катастроф.

5.6.3. Аптечка першої медичної допомоги

До табельних медичних засобів індивідуального захисту відносяться:

- аптечка індивідуальна;
- універсальна побутова аптечка для населення, яке проживає на радіаційно-небезпечній території;
- індивідуальні протихімічні пакети;
- пакет перев'язочний медичний (ППМ).

Аптечка індивідуальна має у своєму складі препарати, призначені

для надання першої медичної допомоги з метою профілактики шоку і радіаційних уражень, проведення протибактеріальної і протирвотної терапії. Вона являє собою футляр жовтогарячого кольору розміром $9,5 \times 8,5 \times 2,0$ см, масою трохи більше 100 г. Усередині футляр розділений на 7 гнізд, в яких розміщені різнобарвні циліндрики різної конфігурації, тюбик та шприц-тюбик, що містять медичні засоби. Правила використання препаратів і засобів, що містяться в аптечці першої допомоги, знаходяться у футлярі.

Індивідуальні протихімічні пакети використовують для проведення часткової санітарної обробки і дегазації в місцях хімічного ураження.

Пакет перев'язочний медичний (ППМ) використовують для перев'язування ран і опіків, накладання пов'язки при відкритому переломі. Він являє собою бинт шириною 10 см, довжиною 7 см, на якому розміщені дві ватно-марлеві подушечки ($32 \times 17,5$ см). Одна з подушечок рухома, інша – нерухома. Перев'язочний матеріал пакета стерильний, він загорнений у пергаментний папір і розміщений у чохлі з прогумованої тканини. Внутрішня сторона чохла також стерильна.

5.6.4. Використання підручних засобів

У реальних ситуаціях під час нещасних випадків під рукою не завжди є табельні засоби для надання допомоги потерпілим. У таких випадках необхідно застосовувати підручні засоби.

Наприклад, у людини вибитий один зуб і ясна кровоточать. У цьому випадку потрібно згорнути зі стерильної марлі тампон, уставити його на місце вибитого зуба і рекомендувати потерпілому сильно закусити це місце на 10 – 15 хвилин. Повторювати цю процедуру необхідно доти, поки кровотеча не зупиниться.

Для перев'язування рани не завжди можна знайти одразу бинт чи вату. У цьому випадку можна використовувати рушник, розірване на смуги простирadlo, наволочку, а також чисту носову хустку, паперові серветки і т. п, за допомогою яких можна припинити кровотечу і перешкодити забрудненню рани.

У випадку переломів кісток замість шин також можливе використання підручні засобів. Наприклад, якщо перелом стався на лижній прогулянці, то як підручні засоби можуть бути використані лижа, лижна палка, при нещасному випадку на будівельному майданчику – дошка, арматура. Якщо випадок відбувся в природному середовищі, то підручними засобами можуть слугувати очерет, туго скручена солома та ін.

5.6.5. Правила зупинки кровотеч. Обробка ран при механічних ушкодженнях, опіках і обмороженнях

Результатом механічних ушкоджень організму людини, як правило, є рани.

Рани – це ушкодження тканин і органів з порушенням цілісності шкіряного покриву, слизової оболонки, що супроводжується болем, кровотечею, розбіжністю ушкоджених країв живої тканини, а також порушенням функцій ушкодженої частини тіла.

У тому разі, коли механічні пошкодження супроводжуються частковим порушенням шкіри чи слизової оболонки, вони називаються саднами.

При механічних пошкодженнях виділяють такі їх типи за видом ушкодження частин тіла людини:

- поранення м'яких тканин (шкіри, підшкірної клітковини, м'язів, сухожилів, судин, нервів);
- поранення з пошкодженням кісток;
- проникаючі поранення;
- непроникаючі рани тіла.

За механізмом нанесення, характером пошкодження розрізняють рани різані, колоті, рубані, укушені, рвані, скальповані, ударені, давлені й вогнепальні.

Різана рана – заподіяна гострим предметом. Вона характеризується перевагою довжини над глибиною, рівними краями, мінімальним об'ємом мертвої тканини і реактивними змінами навколо рани.

Рвана рана виникає від такого механічного впливу на м'які тканини організму людини, сила якого перевищує фізичну здатність їх до розтягування.

Колота рана виникає від впливу на м'які тканини голкою, шилом, цвяхом, ножом, багнетом і т. п. Ці рани, як правило, глибокі, часто «сліпі», тобто практично невидимі, з невеликим вхідним отвором і можуть супроводжуватися ушкодженням кровоносних судин і внутрішніх органів.

Скальпована рана характеризується повним чи частковим відставанням шкіри від м'язових тканин, а на волосистій частині – майже всіх м'яких тканин тіла людини без істотного їхнього пошкодження.

Ударена рана, як і давлена рана, виникає від удару тупим предметом. Вона буває в тому випадку, якщо спостерігаються розбіжність і розриви тканин зі значною зоною їх травматичного порушення, з великим мікробним забрудненням.

Укушена рана виникає внаслідок покусання потерпілого твариною чи людиною. Вона відзначається великим мікробним забрудненням і, як правило, інфекційними ускладненнями. Вона може мати в собі ознаки, які характерні для рваної, удареної і давленої ранам. Така рана часто інфікується патогенними мікробами, які знаходяться в слині того, хто кусає.

Вогнепальна рана. Рани, що наносяться вогнепальною зброєю, істотно відрізняються за своєю структурою, характером патофізіологічних змін місцевого і загального характеру від інших поранень і ушкоджень.

Велика кількість систем вогнепальної зброї і боєприпасів обумовлюють велику розмаїтість вогнепальних ран. Ефект фізичної дії кулі вогнепальної зброї на живу тканину залежить, з одного боку, від її властивостей: величини, форми,

маси, швидкості польоту, а з іншого – від структури і фізичних властивостей уражених тканин: їхньої щільності, пружності, відсотка вмісту води, наявності еластичних чи крихких структур. Пряма дія кулі викликає розриви і розщеплення тканин. У результаті цієї прямої дії виникає раневий канал, який заповнений зруйнованими тканинами – раневим детритом.

Проходячи через тканину, куля вогнепальної зброї залишає за собою слід у вигляді так званої тимчасової порожнечі, яка пульсує протягом декількох мілісекунд. Так створюється зона молекулярного струсу, що є зоною непрямой дії бічного удару кулі. Величина цієї зони може перевищувати розміри кулі чи осколка в 40 разів, а тиск у ній може досягати 100 атм.

Таким чином, на відміну від рани, нанесеною холодною зброєю, вогнепальна рана має три зони:

- 1) зону первинного раневого каналу;
- 2) зону некрозу – осередків тканин, які відмирають в наступні найближчі години і дні після поранення;
- 3) зону молекулярного струсу.

У цілому вогнепальна рана характеризується такими особливостями:

- наявністю омертвілих і відмираючих тканин;
- створенням осередків некрозу;
- нерівномірною довжиною в ушкодженнях і омертвілих тканинах на різних ділянках стінки раневого каналу;
- наявністю в тканині сторонніх тіл.

Кожна вогнепальна рана, як правило, забруднена мікробами. Прийнято розрізняти первинне й вторинне їх мікробне забруднення.

Первинне забруднення настає в момент нанесення рани.

Вторинне забруднення рани, як правило, пов'язано з порушенням правил антисептики під час перев'язки й операції.

Бактеріальне забруднення вогнепальної рани, наявність у ній мертвих і тканин, що відмирають, а також складність ходу і структури раневого каналу

створюють позитивні умови для розвитку інфекційних ускладнень.

Надаючи першу медичну допомогу, необхідно швидко звільнити місце поранення від одягу (взуття) і накласти на нього пов'язку. Для цього призначений пакет перев'язочний медичний (ППМ).

Порядок підготовки до накладення перев'язочного пакета наступний:

- 1) розірвати по надрізу прогумовану оболонку ППМ і зняти її;
- 2) зі складки паперової оболонки витягнути шпильку, а оболонку розірвати і відвернути;
- 3) лівою рукою взяти кінець бинта і, розтягнувши його, розгорнути до голівки бинта (приблизно один оборот);
- 4) правою рукою взяти голівку бинта і, розтягнувши його, розгорнути пов'язку;
- 5) доторкатися руками можна тільки тієї сторони подушечок, яка прошита кольоровою ниткою. При необхідності можна змістити рухому подушечку на потрібну відстань;
- 6) подушечки прибинтувати, а кінець бинта закріпити шпилькою. При необхідності шпильку можна використати для сколювання одягу, який розірваний над ранною.

Кровотечу можна зупинити за допомогою найпростіших методів – пов'язкою, джгутом, закруткою. При цьому вводять знеболюючі засоби, використовуючи шприц-тюбик.

Техніка використання шприца-тюбика наступна:

- 1 – проколоти мембрану і зняти захисний ковпачок;
- 2 – видалити повітря зі шприца-тюбика;
- 3 – зробити ін'єкцію знеболюючого засобу.

Пораненим з обширним пошкодженням м'яких тканин чи кінцівок з переломом кісток, необхідна транспортна мобілізація.

Після зупинки кровотечі перша лікарняна допомога передбачає наступні заходи:

- перевірку надійності тимчасової зупинки кровотечі;
- заміну раніше накладених пов'язок.

Заміняючи пов'язку, шкіру навколо рани очищають і дезинфікують. Для зупинки кровотечі із широких ран, якщо видна кровоносна судина, на рану накладають затискачі, потім виконують тампонування рани. Ділянка шкіри біля рани промивається розчином антибіотиків. Для попередження розвитку інфекції в рані при її обробці доцільно використовувати препарати тривалої дії.

Конкретний перелік лікувальних заходів першої медичної допомоги, у випадку поранень різних локалізацій, необхідно застосовувати безпосередньо на місці нещасного випадку відповідно до сформованої ситуації. Наприклад, усім пораненим вводять протиправцевий анатоксин і роблять підготовку їх до евакуації для наступного етапу медичної допомоги. У середньому при виконанні заходів першої медичної допомоги на одного пораненого повинно витратитися в середньому 15 – 20 хвилин.

Виконання вказаних лікувальних заходів уможлиблює стабілізувати стан потерпілого тільки в тому разі, якщо відсутні показання для проведення негайного хірургічного втручання. Якщо такі показання присутні, то поранених необхідно негайно евакуювати для надання їм оперативного втручання.

У багатьох випадках у надзвичайних ситуаціях потерпілі мають пошкодження від термічного ураження: *опіки* чи *обмороження*, при яких також необхідне втручання медичних працівників для надання відповідної допомоги.

Опіки є одним з найбільш частих і важких видів ураження як у воєнний, так і у мирний час.

Термічні опіки класифікують за наступними ознаками:

- за площиною ураження (у відсотках до поверхні тіла, прийнятої за 100%);
- за глибиною ураження (I, II, III-A, III-B і IV ступінь);
- за періодом протікання опікової хвороби (опіковий шок, гостра опікова токсемія).

Для визначення площини опіку використовують прості, але досить точні способи дослідження: «Правило долоні» та «Правило дев'ятки».

«Правило долоні» – це вимір долонею площини опіку. Розмір долоні складає приблизно 1 % від загальної площі шкіряного покриву людини. Цей спосіб використовують для обмежених опіків.

«Правило дев'ятки». Це правило ґрунтується на тому факті, що поверхня голови і шиї складає 9 % від поверхні тіла людини. Поверхня однієї верхньої кінцівки складає 9 %, поверхня однієї нижньої кінцівки – 18 %, а поверхня передньої частини тіла – 18 %. Проміжність і зовнішні полові органи складають 1 % усієї поверхні тіла.

Виділяють чотири ступені опіків, яким характерні наступні ознаки:

I ступінь – суперемія і припухлість шкіри;

II ступінь – гіперемія і припухлість шкіри з відшаруванням епідермісу з виникненням міхурів, наповнених прозорою рідиною;

III - А ступінь – епідерміс відсутній, м'які покриви тканини припухлі, напружені, поверхня опіку білувато-сірого кольору, судинний малюнок не вирізняється, болюча і тактильна чутливість знижені;

III- Б ступінь – некроз шкірного покриву, що має вигляд щільних сухих бурувато-коричневих струпів з різним малюнком підшкірних вен за їхньою товщиною. Струп не береться у складку, він спаяний з нижче розташованими тканинами. Болюча і тактильна чутливість відсутні;

IV ступінь – некроз шкіри глибоко розташованих тканин (підшкірна клітковина, сухожилля, м'язи).

Опіки *I, II* и *III - А* ступенів відносяться до поверхневих, оскільки в цьому випадку можливе самостійне відновлення шкірних покривів за рахунок епітальних клітинних елементів, що збереглися.

Опіки *III - Б* и *IV* ступенів відносяться до глибоких. Як правило, у цих випадках відновлення цілісності шкірного покриву можливе лише оперативним шляхом, за рахунок пересадження власної шкіри, що збереглася поза зоною

термічної травми.

Опіки на площі до 10 % поверхні тіла викликають швидкоплинну загальну реакцію. При опіках більше 10 % поверхні тіла, особливо при глибоких опіках, а у осіб похилого віку і дітей і при меншій площині ураження, в організмі потерпілого виникає комплекс загальних і місцевих роздратувань, наслідком чого є розвиток так званої *опікової хвороби*. Перший період опікової хвороби класифікується як опіковий шок, обумовлений значною площею і глибиною термічного ураження, а також віком потерпілого.

Опіковий шок – це патологічний процес, в основі якого лежить велике термічне ураження шкіри, яке виникає відразу ж після одержання травм і призводить до значних змін у величині кров'яного тиску, з порушенням мікроциркуляції крові й обмінних процесів в організмі потерпілого.

Наступним різновидом опікових травм є опіки дихальних шляхів.

Цей вид ураження, як правило, має місце під час пожеж у закритих приміщеннях, горінні одягу, вибухах повітряно-газових сумішей. Діагностика опіків дихальних шляхів базується на даних дослідження стану потерпілих. Характерними ознаками опіків дихальних шляхів є наступні:

- опіки слизоватої оболонки рота, язика;
- обгорання волосся і носових проходів;
- хрипкість голосу, кашель, болі в горлі при ковтанні.

Медична допомога при опіках – надзвичайно складний процес з погляду його організації і техніки виконання.

Долікарняна допомога людям з опіками полягає в основному, в припиненні дії термічного фактора. Для цього необхідно зняти палаючий одяг, збити з ніг людину, якщо вона біжить у палаючому одязі, облити її водою, накрити палаючу ділянку одягу ковдрою, брезентом, пальто і т. п. При цьому не слід притискати їх щільно до тіла, тому що в протилежному випадку це сприятиме поглибленню опіків за рахунок контакту шкіри з тліючою тканиною одягу. Після цього потерпілого необхідно вивести (винести) із зони пожежі з метою попередження отруєння

продуктами горіння.

Перша медична допомога надається таким потерпілим при наступних очевидних ознаках:

- 1) порушення або відсутність зовнішнього дихання, ознаками якого є, наприклад, випадання язика, несвідомий стан потерпілого;
- 2) наявна зовнішня кровотеча, яка може спостерігатися при термо-механічних ураженнях.

Таким постраждалим необхідно негайно виконати серцево-легеневу реанімацію, тимчасово зупинити кровотечу.

Всіх обпалених розділяють на дві групи за ступенем ураження. При цьому поділ роблять за наступними ознаками травм:

- шокогенна травма, що утворюється при загальній площі опіків більше 10 % тіла чи при опіках дихальних шляхів;
- нешокогенна травма, що утворюється при загальній площі опіків менше 10 % поверхні тіла, при відсутності опіків дихальних шляхів.

Для попередження опікового шоку потерпілим із шокогенною травмою виконують такі маніпуляції:

- вводять знеболюючі засоби за допомогою шприць-тубика;
- накладають пов'язки на опікову поверхню головним чином для зменшення теплових утрат організму потерпілого;
- проводять транспортну іммобілізацію обпалених людей з таким розрахунком, щоб опікова поверхня не перегибалася;
- дають питво такого складу: одна чайна ложка питної соди й солі на один літр води.

Потерпілим з нешокогенним опіком допомогу надають у другу чергу. Вона полягає в накладенні пов'язки, введенні знеболюючих препаратів і т. п.

У першу чергу підлягають евакуації потерпілі, які стан яких характеризується дихальною недостатністю, з накладеними джгутами і шокогенною травмою.

Діаметрально протилежним явищем стосовно опіків є *переохолодження*

й обмороження людини.

Загальне переохолодження (замерзання) організму виникає в результаті невідповідності між інтенсивністю виробництва і віддачі тепла організмом людини (значним порушенням теплового балансу). Переохолодженню організму сприяє висока відносна вологість повітря, вітер, мокрий одяг, взуття, а також поранення, виснаження, перевтома, сп'яніння і т. п.

При переохолодженні людини розрізняють наступні стадії: аденамічну; ступорозну; субтрожну.

Аденамічна стадія характеризується ознобом і блідістю шкіри, скандованою мовою, байдужістю до навколишньої дійсності. Ректальна температура тіла людини складає 33...35 °С.

Ступорозна стадія виражається в різкій сонливості, пригнібленні свідомості, блідістю чи маскоподібним виразом обличчя. Пульс складає близько 60 ударів на хвилину, характеризується слабким наповненням. Дихання уповільнене. Ректальна температура знаходиться в межах 31...32°С.

Субтрожна стадія характеризується несвідомістю, судорогами, задубінням, впаданням очних яблук. У цьому разі віки людини не зімкнуті, зіниці звужені і майже не реагують на світло. Пульс – 40 ударів на хвилину, визначається важко, тільки на сонних і стегнових артеріях. Дихання уповільнене – до 3...4 циклів на хвилину. Ректальна температура нижче 31 °С.

У випадку аденамічної стадії загального переохолодження необхідно зігріти потерпілого в теплому приміщенні. Йому дають гаряче питво, їжу, алкоголь, потерпілого добре помістити у ванну з теплою водою, температуру якої підвищують протягом 15...20 хв. від 35...37 °С до 39...40°С. Зігрівання потерпілого необхідно припинити при ректальній температурі тіла 35 °С. Одночасно проводять енергійне розтирання тіла.

Евакуацію потерпілого при важкому переохолодженні здійснюють в лежачому положенні на носилках.

Обмороження спостерігається не тільки взимку, але й у теплий період року. Залежно від діючого негативного фактора розрізняють чотири основні види обморожень:

1. Обмороження від дії сухого морозу;
2. Обмороження, що виникає при температурі повітря нижче 0 °С;
3. Контактне обмороження, що виникає при субкритичній температурі;
4. Синдром ознобу.

У більшості випадків обмороженню піддаються периферійні частини тіла (вуха, ніс, стопи і т. п.).

Загальноприйнята наступна чотирьохступінчата класифікація обморожень:

I ступінь – шкіра припухла, напружена, має мармуровий малюнок. Потерпілий відчуває свербіння, пекучі болі в уражених ділянках.

II ступінь – на припухлій шкірі виникають прозорі міхури. Потерпілий відчуває інтенсивні болі в місцях обмороження, що з часом посилюються.

III ступінь – на загальному тлі блідої і холодної на дотик шкіри видні утворені міхури, наповнені рідкою біологічною масою.

IV ступінь – мертвіють усі шари м'яких тканин. Шкіра бліда і синювата, часом вкрита міхурами, вміст яких темного кольору і неприємного запаху. На другому тижні після обмороження з'являється демаркаційна лінія. Діагностика (встановлення) глибини і площі обмороження протягом першої години після обмороження вкрай складна.

При наданні *долікарняної* і *першої медичної допомоги* проводять заходи з термінового відновлення температури і кровообігу в уражених тканинах. Мокрий одяг знімають (бажано в теплому приміщенні) і заміняють сухим. При знятті примерзлих до тіла взуття й одягу необхідно виявляти обережність, щоб не викликати механічних пошкоджень обморожених ділянок тіла. Потерпілого обігрівають за допомогою грілок, теплих ковдр, дають гарячу їжу і питво.

Обморожені ділянки обережно розтирають ватою, змоченою спиртом, чи сухими (попередньо вимитими) руками. Одночасно проводять легкий масаж цієї частини тіла. Після потеплення і почервоніння шкіри накладають спиртову чи асептичну пов'язку з товстим шаром вати. Припустимо активне зігрівання обмороженої частини тіла у воді з температурою не вище 24 °С, доводячи її протягом 20 хвилин до 36...40 °С з одночасним масажем обмороженого місця від периферії до центру.

Після відігрівання і відновлення кровообігу на обморожену частину тіла накладають утеплену асептичну пов'язку. Потім, залежно від ступеня обмороження, потерпілого направляють на амбулаторне чи стаціонарне лікування.

5.6.6. Перша допомога при переломах і вивихах

У багатьох випадках під час катастроф виникають травми опорно-рухового апарата. Під порушенням опорно-рухового апарата розуміють комплекс складних, взаємозалежних загальних змін, що виникають у результаті порушення анатомо-фізіологічної цілісності сегмента чи частини тіла людини в цілому, суглобів, хребта, таза при їхній взаємодії з вражаючими факторами зовнішнього середовища.

У цьому плані розрізняють *загальні* й *місцеві* травми. Як правило, травми супроводжуються травматичним шоком.

Загальні травми характеризуються такими пошкодженнями, які ведуть до порушення діяльності окремих органів або всього організму людини. Крім того, загальні травми, наприклад опорно-рухової системи, можуть ускладнюватися кровотечею, синдромом тривалого здавлювання, розвитком хірургічних інфекційних ускладнень.

Місцеві травми характеризуються виникненням переломів, вивихів, а також пошкодженням м'яких і м'язових тканин (садна, розриви зв'язок і сухожилів).

Переломи поділяються на *закриті* й *відкриті*.

Закритими називаються переломи, якщо не відбувається порушення цілісності поверхневих тканин. На вид закриті переломи бувають поперечними, косими, гвинтоподібними, осколковими, увігнутими і внутрішньосуглобними.

Закриті переломи здебільшого супроводжуються внутрішніми кровотечами. Величина втрати крові залежить від складності перелому, його локалізації і зсуву кісткових уламків. Утрата крові й болючі відчуття із зони травми майже завжди супроводжуються розвитком травматичного шоку.

Відкриті переломи бувають вогнепальними або невогнепальними і характеризуються супутнім пошкодженням (пораненням) м'яких тканин. Серед невогнепальних відкритих переломів виділяють наступні:

- первинно-відкриті, якщо пошкодження м'яких тканин і переломів виникають одночасно під дією однієї і тієї ж зовнішньої сили;
- вторинно-відкриті, що утворюються внаслідок перфорації м'яких тканин і шкіри уламками кісток в зоні закритого перелому.

Серед ушкоджень хребта прийнято виділяти *комплексні переломи хребта, переломи дужок і відростків*. Залежно від характеру й ступеня деформації твердої мозкової оболонки, травми хребта можуть бути проникаючими чи непроникаючими, з пошкодженням чи без пошкодження спинного мозку.

До пошкоджень суглобів відносяться наступні травми:

- внутрішньосуглобні переломи, які бувають закриті й відкриті;
- пошкодження зв'язкового апарату;
- травми внутрішньосуглобних утворень.

Відкриті пошкодження суглобів поділяються на *проникаючі*, що супроводжуються порушенням цілісності шкіри, а також *непроникаючі*. Небезпека відкритих проникаючих пошкоджень полягає в можливості розвитку важких інфекційних ускладнень.

Усі переломи кісток і пошкодження суглобів бувають, у свою чергу, ізолюваними, множинними, об'єднаними і комбінованими.

Ізольованими є переломи кісток одного сегмента чи пошкодження одного суглоба.

Під множинними розуміють кілька переломів одного чи декількох сегментів або суглобів.

Об'єднаними називають загальні пошкодження опорно-рухового апарата й органів тіла людини, а також структур інших анатомічних областей.

Діагностика переломів кісток і пошкоджень суглобів. Діагностика переломів ґрунтується на даних клінічного і рентгенівського досліджень і дозволяє визначити раціональну тактику лікування. Правильно проведені дослідження дають змогу установити механізм і характер перелому.

Клінічні ознаки перелому поділяються на *абсолютні* й *відносні*.

До абсолютних відносяться такі симптоми:

- наявність кісткових уламків у рані;
- патологічна (неприродна) рухомість кінцівки;
- скорочення чи деформація кінцівки;
- порушення цілісності кісті, що визначається на основі рентгенологічних досліджень.

Відносними ознаками є:

- припухлість і крововилив у зоні травми;
- відчуття болю в зоні перелому при навантаженні по осі кінцівки, порушення її функції;
- для вогнепального поранення характерною ознакою є локалізація вхідного і вихідного отворів при наскрізних ранах.

Симптомами закритих пошкоджень суглобів є:

- порушення форми суглоба внаслідок нагромадження крові в порожнині чи посиніння і зсув уламків;
- біль у суглобі під час руху;
- обмеження властивих даному суглобу активних і пасивних рухів;

- патологічна нерухомість, не властива даному суглобу.

При відкритих пошкодженнях може мати значення розміщення рани. Наявність у рані кісткових уламків із суглобними поверхнями, витікання синюватої рідини і деформація контурів суглобів вважаються абсолютними ознаками їх вогнепального поранення.

Травматичним вивихом називається повне роз'єднання суглобних кінців двох об'єднаних кісток з розривом капсули і зв'язки. Частковий зсув суглобних поверхонь називається підвивихом. У випадку поранення шкіри і капсули суглоба вивихи називають відкритими. Травматичні вивихи конкретних суглобів у діагностиці даного виду ушкоджень вимагають ретельного індивідуального підходу при обстеженні пацієнта з обов'язковим рентгенологічним дослідженням.

Важливим лікувальним заходом при травмах опорно-рухового апарату є іммобілізація. Під іммобілізацією розуміють використання різного виду пов'язок і фіксуючих пристроїв, покликаних забезпечити стабільну нерухомість уламків кісток і суміжних суглобів. У разі пошкоджень опорно-рухової системи іммобілізація поділяється на транспортну і лікувальну.

Транспортна іммобілізація є засобом профілактики травматичного шоку, ранніх вторинних кровотеч та інфекційних ускладнень. Вона забезпечує нерухомість ушкодження, зменшує больовий синдром, попереджає додаткові пошкодження тканин уламками кісток, охороняє від поновлення самостійно зупиненої кровотечі чи кровотечі внаслідок ушкодження судин фрагментами кістки.

Метою транспортної іммобілізації є забезпечення неможливості руху пошкоджених сегментів кінцівки і суміжних суглобів під час евакуації в установу, де буде надана кваліфікована чи спеціалізована хірургічна допомога.

Засоби транспортної іммобілізації розділяють на стандартні (табельні), нестандартні (табельні, використовувані в окремих випадках) та імпровізовані (нетабельні). У практиці надання долікарської і першої лікарської

допомоги часто використовують табельні і нетабельні засоби, що являють собою підручні матеріали.

Лікувальна іммобілізація включає в себе всі види гіпсових пов'язок, що застосовують у спеціалізованих травматологічних відділеннях чи лікувальних установах. Цей вид іммобілізації може бути виконаний на етапі надання долікарської допомоги при закритих неускладнених переломах довгих трубчастих кісток без чи з незначними зсувами. В таких випадках іммобілізацію виконують накладенням гіпсових ліктьових пов'язок, які в міру зменшення пухлини надалі можуть бути переведені в лангетні (звичайні трубчасті або пластинчасті).

Іммобілізацію треба виконувати безпосередньо на місці одержання травми. Накладенню транспортних шин передує відповідне знеболювання. Рани необхідно закрити асептичними пов'язками і зафіксувати транспортною шиною, яка накладається над взуттям або одягом. Фіксацію шин виконують так, щоб залишити джгут помітним на потерпілому і забезпечити можливість його контролю, не порушуючи іммобілізацію.

Шина повинна фіксувати кінцівку в її середньому фізіологічному положенні. Шина перед накладанням моделюється і з середини обкладається ватно-марлевими прокладками. Під час проведення транспортної іммобілізації необхідно виключити можливість руху двох суміжних суглобів, а при переломах – стегнової і плечової кістки.

Потерпілих з травмами хребта транспортують на носилках зі щитом. Під час першої медичної допомоги іммобілізація повинна бути виконана в зазначеному обсязі для кожного типу пошкоджень гіпсовими лангетами. Потерпілих з переломами кісток таза і хребта доцільно евакуювати на носилках іммобілізованих вакуумних (НІВ). Вони являють собою чохол, який не пропускає повітря, наповнений дрібними пластмасовими кульками. Потерпілого укладають у необхідному положенні на чохол, який потім зашнуровують. Після цього з чохла видаляють повітря і носилки здобувають необхідну щільність.

Вправлення вивихів може бути виконано тільки фахівцем, який має

практичний досвід виконання подібних маніпуляцій. У разі відсутності такого фахівця застосовують знеболювання і накладання транспортної іммобілізації.

При масовому травмуванні людей насамперед евакуюють потерпілих з важкими травмами опорно-рухового апарата, які, як правило, супроводжуються травматичним шоком, інтенсивною кровотечею та іншими небезпечними для життя наслідками травм, а також потерпілих з накладеними джгутами.

5.6.7. Проведення штучного дихання і непрямого масажу серця

У лікувальній практиці спостерігаються три наступні стадії несвідомого стану людини:

- **забуття** – стан, з якого людину легко вивести на кілька секунд, вона може дати досить зрозумілі відповіді на запитання, але потім знову зомліти;
- **заціпеніння** – стан, в якому людина реагує на запитання, але не може дати розбірливої відповіді;
- **втрата свідомості** – стан, під час якого людина не реагує ні на які подразники.

Причому слід зазначити, що хворий може переходити з однієї стадії несвідомого стану в іншу чи залишатися в одній з них.

У випадках, коли людина знаходиться в несвідомому стані, долікарська допомога полягає в наступному:

1. Опустіться на коліна поруч з потерпілим. Після цього необхідно виконати наступні дії:

- а) – поверніть його голову у свою сторону;
- б) – розпряміть ближчу до вас руку потерпілого уздовж його тіла;
- в) – покладіть одну його ногу на іншу, його іншу руку на його груди.

2. Підтримуючи голову потерпілого однією рукою, другою нахиліть її на груди так, щоб вона була повернена набік.

3. Злегка підніміть підборіддя потерпілого, щоб йому було легше дихати. У такому положенні його дихальні шляхи відкриті і язик не зможе запасти і тим самим закрити їх.

4. Зігніть ближчу до вас ногу потерпілого в коліні так, щоб вона не підтримувала нижню частину тіла.

5. Другу руку потерпілого розпряміть і покладіть уздовж тіла, щоб вона не давала йому змоги перевернутися на інший бік.

Якщо після виконаних вами дій людина не дихає, то необхідно виконувати штучне дихання. Одночасно треба провадити непрямий масаж серця. Серце можна змусити працювати, якщо натискати на нього безпосередньо через грудину ритмічним натиском і поєднувати цей прийом з вентиляцією легень методом «із рота в рот».

Методика виконання непрямого масажу серця така:

Складені разом долоні рук необхідно покласти на нижню частину грудей у місце, яке на два пальці вище кінця грудини (взагалі, можна працювати й однією рукою, лише зрідка допомагаючи другою). Натискати потрібно із силою, використовуючи всю вагу вашого тіла. При цьому натиск повинний бути таким, щоб груди дорослої людини стискалися приблизно на 4 сантиметри. Натиски на грудину повинні повторюватися з частотою до 80 разів за хвилину. У паузах між натисканнями руки від грудини не відривають.

Якщо ви робите масаж самотійно, то приблизно після 15 натискань необхідно виконати процедуру штучного дихання. Якщо ж допомога надається двома людьми, то один з них натискає на груди, а другий удмухує повітря. Циклічна послідовність дій повинна бути наступною: п'ять стисків грудей і одне вдмухування повітря в легені.

Якщо у хворого з'являється пульс, то масаж серця необхідно припинити, але штучне дихання при цьому треба проводити далі доти, доки людина не почне

самостійно дихати.

Цю методику можна використовувати тільки тоді, коли ви впевнені, що серце потерпілого не працює. Якщо воно хоча слабо, але все-таки б'ється, ваші різкі і, можливо, не дуже вмілі поштовхи в зону розміщення серця здатні зупинити його зовсім.

Повертаючи до життя дитину, якій менше десяти років, можна користуватися тільки однією рукою, натискаючи на груди зі значно меншою силою, ніж у випадку з дорослими, а також з більшою частотою – приблизно 80...100 натискань за хвилину, залежно від віку дитини. Якщо ви рятуєте немовля, то натискати на його груди можна тільки двома пальцями на глибину до 2,5 см і з частотою 100 натискань за хвилину.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Послідовність дій при долікарській допомозі потерпілим.
2. Послідовність відновлення прохідності дихальних шляхів людини.
3. Основні причини загибелі людей при нещасних випадках.
4. Основні заходи при проведенні рятувальних робіт.
5. Сутність першої долікарської допомоги потерпілим.
6. Оптимальний термін надання долікарської допомоги.
7. Заходи долікарської допомоги потерпілим при механічних факторах ураження.
8. Заходи долікарської допомоги потерпілим при термічних факторах ураження.
9. Заходи долікарської допомоги потерпілим при дії отруйних речовин.
10. Заходи долікарської допомоги потерпілим при аваріях на атомних реакторах.

- 11.Заходи долікарської допомоги потерпілим при інфекційних захворюваннях.
- 12.Склад аптечки першої медичної допомоги.
- 13.Правила зупинки кровотечі.
- 14.Класифікація ран.
- 15.Правила обробки ран.
- 16.Правила накладення перев'язочного пакета.
- 17.Техніка використання шприць-тюбика.
- 18.Класифікація термічних опіків.
- 19.«Правило долоні» при визначенні площі опіку.
- 20.«Правило дев'ятки» при визначенні площі опіку.
- 21.Опіковий шок.
- 22.Правила попередження опікового шоку.
- 23.Діагностика опіків дихальних шляхів.
- 24.Заходи долікарської допомоги при опіках.
- 25.Класифікація стадій переохолодження організму людини.
- 26.Заходи долікарської допомоги при переохолодженні.
- 27.Класифікація переломів.
- 28.Основні симптоми закритих ушкоджень суглобів.
- 29.Види іммобілізації потерпілого.
- 30.Сутність транспортної іммобілізації.
- 31.Сутність лікувальної іммобілізації.
- 32.Правила накладення шини.
- 33.Правила проведення іммобілізації потерпілого.
- 34.Правила транспортування потерпілих з травмами хребта.
- 35.Правила виконання штучного дихання.
- 36.Правила виконання непрямого масажу серця.

ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

6.1. Законодавча база правового забезпечення безпеки життєдіяльності людини

Становлення і розвиток будь-якої держави повинен супроводжуватися забезпеченням і подальшим удосконалюванням безпечного стану навколишнього середовища, виробництва, соціальних і побутових умов. Реалізація такого комплексного підходу забезпечує безпеку життєдіяльності людини. Основне місце в цьому процесі займає створення законодавчої та нормативної бази, яка повинна забезпечувати на належному рівні безпеку, охорону здоров'я людини і навколишнього середовища в повсякденному житті й у надзвичайних ситуаціях.

Ієрархічна структура таких документів включає наступні їхні рівні, що мають різну юридичну чинність: Конституцію України, Закони України, урядові підзаконні акти, міжвідомчі, відомчі нормативні акти та нормативні акти місцевих органів влади (рис. 5.1).

Юридичною основою забезпечення безпеки життєдіяльності людини на законодавчому і нормативному рівні є Конституція України, у якій говориться:

«Кожна людина має невід'ємне право на життя... Кожний має право захищати своє життя і здоров'я, життя і здоров'я інших людей від протиправних зазіхань» (ст. 27).

«Кожний має право на охорону здоров'я, медичну допомогу медичне страхування... Держава піклується про розвиток фізичної культури і спорту, забезпечує санітарно-епідеміологічне благополуччя» (ст. 49).

«Кожний має право на безпечне для життя і здоров'я навколишнє

середовище і на відшкодування заподіяної цим порушенням шкоди» (ст. 50).

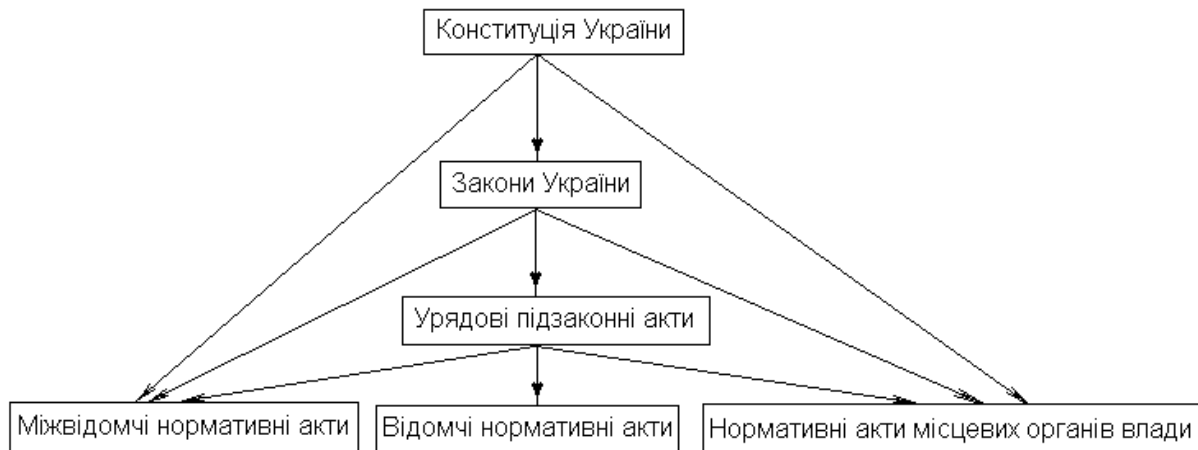


Рис. 6.1 - Ієрархічна структура законодавчих та нормативних документів

Законодавча база забезпечення безпеки життєдіяльності людини в Україні представлена системою наступних основних Законів:

«Про охорону здоров'я».

«Про охорону навколишнього природного середовища».

«Про охорону праці».

«Про дорожній рух».

«Про цивільну оборону».

Закон України «Про охорону здоров'я» визначає правові, організаційні, економічні й соціальні основи охорони здоров'я населення України; регулює суспільні відносини в цій області з метою забезпечення гармонійного розвитку фізичних і духовних сил, високої працездатності й довголітнього активного життя громадян; передбачає усунення негативних факторів, що впливають на їхнє здоров'я, попередження і зниження захворюваності, інвалідності й смертності, поліпшення спадковості.

Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» передбачає мету, задачі, принципи й механізми забезпечення ефективного природокористування, охорони навколишнього середовища,

забезпечення екологічної безпеки.

Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» визначає поняття екологічної безпеки й заходи щодо її забезпечення, екологічні вимоги до розміщення, проектування, будівництва, реконструкції, введення в дію підприємств та інших об'єктів, використання мінеральних добрив, засобів захисту рослин, токсичних хімічних речовин, передбачає заходи щодо охорони навколишнього природного середовища від шкідливого біологічного впливу, шкідливого впливу фізичних факторів і радіоактивного забруднення, від забруднення виробничими, побутовими та іншими відходами.

Цей Закон передбачає, що в Україні громадянам гарантується право загального використання природних ресурсів для задоволення життєво необхідних потреб (матеріальних, естетичних, оздоровчих та ін.).

Закон України «Про охорону праці» визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їхнього життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи і організації чи уповноваженим їм органом і працівником з питань охорони, гігієни праці і виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Закон України «Про пожежну безпеку» визначає, що забезпечення пожежної безпеки є невід'ємною частиною державної діяльності щодо охорони життя і здоров'я людей, національного багатства і навколишнього природного середовища. Цей Закон визначає загальні правові, економічні й соціальні основи забезпечення пожежної безпеки на території України, регулює відносини державних органів, юридичних та фізичних осіб у цій області незалежно від виду їхньої діяльності й форм власності.

Закон України «Про дорожній рух» визначає правові й соціальні основи дорожнього руху з метою захисту життя і здоров'я людей,

створення безпечних і комфортних умов для учасників руху та охорони навколишнього природного середовища.

Закон України «Про цивільну оборону» визначає право кожної людини на захист свого життя і здоров'я від наслідків аварій, катастроф, пожеж, стихійних лих і на вимогу гарантій забезпечення реалізації цього права від Кабінету Міністрів України, міністерств та інших центральних органів виконавчої влади, місцевих державних адміністрацій, органів місцевого самоврядування, керівництва підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності і підпорядкування. Держава, як гарант цього права, створює систему цивільної оборони, метою якої є захист населення від небезпечних наслідків аварій, катастроф техногенного, екологічного, природного і воєнного характеру.

Контроль за дотриманням положень, викладених у Законах, спрямованих на забезпечення безпеки життєдіяльності людини в Україні, здійснює ряд державних і громадських організацій. Вони підрозділяються на державні органи загального, спеціального і галузевого рівня.

До першого рівня (державного) відносяться: Верховна Рада, Кабінет Міністрів, виконавчі комітети місцевих Рад народних депутатів, місцеві адміністрації.

Група державних органів, що відносяться до другого (загального) рівня, уповноважена контролювати діяльність підприємств, установ і організацій, громадян з питань охорони праці, охорони здоров'я, охорони навколишнього середовища.

До органів третього рівня (спеціальних) відносяться такі, функції яких полягають у керуванні економічною безпекою, охороною праці і т.п.

Державні органи четвертого (галузевого) рівня забезпечують контроль за дотриманням розглянутих Законів стосовно конкретної галузі народного господарства.

6.2. Прокуратура України

У даний час в Україні активно реалізуються ідеї Декларації про державний суверенітет, діє нова Конституція України, прийнята 26 червня 1996 р. Верховною Радою України. Проводиться інтенсивна робота з удосконалення Концепції судово-правової реформи.

Усе це спрямовано на те, щоб між владою і людиною знаходилося *право*. Реалізація цієї ідеї повинна здійснюватися через прийняття демократичних законів. Важливим аспектом цього процесу є питання про визначення місця і ролі прокуратури в системі органів державної влади. Вирішення цієї важливої проблеми, у першу чергу, повинне ґрунтуватися на об'єктивній оцінці умов життєдіяльності людини і розвитку суспільства, потреб формування демократичної правової соціальної держави, її історичних, правових і культурних традицій. Без належного врахування цих умов і потреб місце і роль прокуратури в суспільстві можуть бути перекручені на шкоду соціальному розвитку, що призведе до ослаблення ролі прокуратури у виконанні її соціального призначення – *здійснювати вищий нагляд за демократичною законністю в державі*.

У процесі побудови демократичної правової держави підлягають реформуванню державні інститути і переосмисленню застарілі уявлення про забезпечення законності й зміцнення правопорядку. При цьому необхідно використовувати історичний досвід організації та діяльності прокуратури в інших країнах стосовно нових умов розвитку суспільних відносин.

Нинішній правовий статус прокуратури, її задачі і функції визначені Законом України «Про прокуратуру». В його основі лежать принципові положення Декларації про державний суверенітет України. Необхідно особливо підкреслити, що в Декларації поряд з поділом державної влади на законодавчу, виконавчу і судову виділяється самостійне місце *вищому*

нагляду за точним і однаковим виконанням законів, який покладається на Генерального прокурора України. Закон України «Про прокуратуру» наблизив її діяльність до демократичних принципів права, до зміцнення верховенства закону, до захисту прав кожної особи, її свободи, як людини і громадянина. Передбачено судовий контроль за деякими рішеннями прокурора, прийнятими в порядку загального нагляду. Санкція прокурора на арешт громадянина може бути оскаржена в суді.

У розділі VII «ПРОКУРАТУРА» Конституції України є три статті 121 – 123, присвячені цьому найважливішому державному органу. Перші дві статті мають чисто декларативний характер, і встановлюють наступні *функції прокуратури*:

1. Підтримка державного обвинувачення в суді.
2. Представництво інтересів громадянина чи держави в суді у випадках, визначених Законом.
3. Нагляд за дотриманням законів органами, які здійснюють оперативно-розшукову діяльність, дізнання, досудове розслідування.
4. Нагляд за дотриманням законів при виконанні судових рішень по кримінальних справах, а також при застосуванні інших заходів примусового характеру, пов'язаних з обмеженням особистої свободи громадян.

Ст. 123 Конституції України підкреслює, що організація і порядок діяльності органів прокуратури України визначається Законом. Відповідно до Конституції України існуючий порядок арешту, утримання під вартою і затримки осіб, підозрюваних у здійсненні злочину, а також проведення огляду й обшуку житла чи іншого володіння такої особи зберігається на 5 років після вступу в силу Конституції. Надалі ці функції передаються судам.

6.3. Адвокатура України

Принципи і гарантії адвокатської діяльності. Відповідно до Закону адвокатура України є добровільним професійним суспільним об'єднанням, покликаним сприяти захисту прав людини і представляти законні інтереси громадян України, іноземців, осіб без громадянства, юридичних осіб, надавати їм різну юридичну допомогу.

Адвокатура України здійснює свою діяльність на принципах верховенства закону, незалежності, демократизму, гуманізму і конфіденційності.

Закон про адвокатуру закріплює норму, що стосується гарантій адвокатської діяльності. Нею встановлені такі основні положення:

- професійні права, честь і достоїнство адвоката охороняються законом;
- забороняється яке-небудь втручання в адвокатську діяльність, вимога від адвоката відомостей, які складають адвокатську таємницю. З цих питань вони не можуть допитуватися як свідки;
- не допускається офіційне негативне реагування з боку органів дізнання, слідства, суду на правову позицію адвоката в справі;
- кримінальна справа проти адвоката може бути відкрита тільки Генеральним прокурором, його заступниками й обласними прокурорами.

Адвокатом може бути громадянин України, який має вищу юридичну освіту, стаж роботи юриста чи помічника адвоката не менше двох років, який склав кваліфікаційні іспити, одержав посвідчення на право займатися адвокатською діяльністю і прийняв Присягу адвоката України.

Для визначення рівня професійних знань осіб, які мають намір займатися адвокатською діяльністю, створюються *кваліфікаційно-*

дисциплінарні комісії адвокатури (на обласному рівні). Ці комісії діють у складі двох палат – атестаційної й дисциплінарної.

Атестаційна палата складається з 11 членів. У неї входять чотири адвокати, чотири судді і по одному представникові від Кабінету міністрів, АР Крим, обласних, Київської і Севастопольської міських Рад народних депутатів і відповідного управління юстиції, а також відділення Спілки адвокатів України.

Дисциплінарна палата створюється в кваліфікаційно-дисциплінарних комісіях у складі 9 членів: – п'яти адвокатів; – двох суддів; – по одному представникові від управління юстиції, Кабінету міністрів, АР Крим, обласних Київської й Севастопольської місцевих державних адміністрацій; – відділення Спілки адвокатів України.

При Кабінеті міністрів України створена Вища кваліфікаційна комісія адвокатури. До її складу входять по одному представникові від кожної кваліфікаційно-дисциплінарної комісії, Верховного Суду, Міністерства юстиції, Спілки адвокатів України.

Організаційні форми діяльності адвокатури. Особа, яка одержала свідоцтво про право займатися адвокатською діяльністю, має право практикувати індивідуально, відкрити своє адвокатське бюро чи об'єднуватися з іншими адвокатами в колегії, фірми, контори та інші адвокатські об'єднання із своїми статутами, які діють відповідно до Закону про адвокатуру.

Діяльність адвокатських об'єднань ґрунтується на принципах добровільності, самоврядування, колегіальності й гласності. Вони реєструються в Міністерстві юстиції, після чого повідомляють місцевим органам влади про свою реєстрацію, а адвокати – про одержання свідоцтва.

За Законом Адвокати України виконують такі функції:

- дають консультації і роз'яснення з юридичних питань, усні й письмові довідки щодо законодавства;

- складають заяви, скарги та інші документи правового характеру;
- засвідчують копії документів у справах, які вони ведуть;
- здійснюють представництво в суді, інших державних органах;
- здійснюють правове забезпечення підприємницької і зовнішньоекономічної діяльності громадян і юридичних осіб;
- виконують свої обов'язки, передбачені кримінально-процесуальним законодавством, під час дізнання і попереднього слідства.

Професійні й соціальні права адвоката, його обов'язки. До професійних прав адвоката Закон відносить наступні:

- представництво, захист прав і законних інтересів громадян і юридичних осіб за їхнім поручительством у всіх органах, установах, організаціях;
- збір відомостей про факти, що можуть бути використані як докази в цивільних, господарських, кримінальних справах і справах про адміністративні правопорушення.

Закон надає право адвокату мати помічника.

Відповідно до Закону адвокати користуються правом на відпустку і на всі види допомоги з державного страхування. Щодо розміру внесків, то вони сплачуються адвокатом як особою, яка займається діяльністю, заснованою на особистій власності фізичної особи і винятково на її праці.

Оплата праці адвоката здійснюється на підставі угоди між громадянином (чи юридичною особою) і адвокатським об'єднанням чи адвокатом. У разі участі останнього в кримінальній справі за призначенням і при звільненні громадянина від оплати юридичної допомоги через його малозабезпеченість, оплата праці адвоката здійснюється за рахунок держави. Якщо договір розривається достроково, оплата праці проводиться за фактично виконану роботу. При неналежному виконанні адвокатом доручення внесена плата повертається громадянину чи юридичній особі повністю чи частково, а при виникненні суперечки – за рішенням суду.

Якщо підозрюваний, обвинувачуваний, підсудний визнає свою провину в здійсненні злочину, адвокат, при наявності основ для цього, повинен відстоювати перед судом, слідчим, прокурором його невинність. При цьому він зобов'язаний погодити свою позицію з підзахисним, оскільки колізія (протистояння) між позиціями адвоката і підзахисного є неприйнятною. Адвокат не може визнати доведеною провину свого підзахисного, якщо останній її заперечує.

Адвокат зобов'язаний зберігати адвокатську таємницю, предметом і змістом якої є обставини, що змусили громадянина чи юридичну особу звернутися до адвоката, а також зміст консультацій, рад, роз'яснень та інших відомостей, отриманих адвокатом під час здійснення професійних обов'язків.

Дисциплінарна відповідальність адвоката. Дисциплінарне слідство та визначення необхідних заходів проти адвокатів здійснюються дисциплінарною палатою, яка створюється у кваліфікаційно-дисциплінарних комісіях у складі 9 членів: п'яти адвокатів; двох суддів; по одному представникові від керування юстиції; Ради міністрів, АР Крим, обласних, Київської і Севастопольської місцевих державних адміністрацій; відділення Спілки адвокатів України. Дисциплінарна палата розглядає скарги громадян, а також окремі постанови судів, постанови, подання слідчих органів, заяви адвокатських об'єднань, підприємств, установ, організацій на дії адвокатів, вирішує також питання про притягнення адвоката до дисциплінарної відповідальності й розглядає порушені з цих питань справи.

До адвоката можуть бути застосовані такі дисциплінарні стягнення:

- попередження;
- призупинення на термін до одного року дії свідоцтва про право займатися адвокатською діяльністю;
- анулювання діяльності.

Адвокат може бути підданий дисциплінарному стягненню не пізніше

одного місяця з дня виявлення його провини. Воно не може бути накладене пізніше шести місяців від дня його здійснення. Через шість місяців від дня накладення стягнення дисциплінарна палата може зняти його достроково при бездоганному поведженні адвоката і чесному ставленні до виконання своїх обов'язків.

Адвокат у кримінальному процесі. Адвокат є захисником підозрюваного, обвинувачуваного чи підсудного.

Підозрюваний – це особа, яку затримали за підозрою в здійсненні злочину або до якої застосовані запобіжні заходи до винесення постанови про притягнення її, як обвинувачуваного.

Обвинувачуваний – це особа, щодо якої є достатньо доказів, які вказують на здійснення злочину, і на цій підставі слідчим винесена постанова про притягнення її, як обвинувачуваного.

Після передачі справи в суд обвинувачуваний називається підсудним, а після винесення вироку – засудженим чи виправданим. Право зазначених осіб на захист включає як право на захист від підозри чи обвинувачення, так і право на захист своїх особистих і майнових інтересів. Функція захисту виникає одночасно з функцією обвинувачення і здійснюється паралельно з нею на всіх етапах руху кримінальної справи, поки існує обвинувачення.

Функцію обвинувачення в кримінальному процесі здійснюють слідчі органи, прокурор, громадський обвинувач, а також потерпілий, цивільний позивач і їхні представники. Це – сторона обвинувачення.

Функцію захисту від підозри й обвинувачення здійснює сам підозрюваний чи обвинувачуваний, підсудний або засуджений, їхній захисник, громадський захисник, а також цивільний відповідач і його представник. Перераховані особи є стороною захисту. Порушення права на захист завжди означає істотне порушення вимог кримінально-процесуального кодексу і є однією з найбільш розповсюджених основ

для скасування вироків чи інших рішень у справі обвинувачуваного чи підозрюваного.

Забезпечення права підозрюваного, обвинувачуваного чи підсудного на захист визначено в тому, що закон:

- наділяє їх як учасників процесу такою сукупністю процесуальних прав, використання яких дозволяє їм особисто захищатися від підозри чи обвинувачення у здійсненні злочину, відстоювати свої законні інтереси;
- надає зазначеним особам право скористатися юридичною допомогою захисника;
- покладає на особу, яка проводить дізнання, на слідчого, прокурора та суддю судовий обов'язок до першого допиту лиця роз'яснити йому право мати захисника і скласти про це протокол;
- надати можливість захищатися встановленими законом засобами від пред'явленого обвинувачення, забезпечити охорону його особистих і майнових прав.

Закон визнає участь захисника при проведенні дізнання, попереднього слідства й у розгляді кримінальної справи в суді першої інстанції обов'язковим, крім випадків добровільної відмови особи, яка обвинувачується, від захисника. Причому є випадки, коли добровільна відмова такої особи від захисника не можлива. Це може відбуватися при таких обставинах захисту:

1. Захист особи, яка підозрюється чи обвинувачується у здійсненні злочину у віці до 18 років.
2. Розгляд злочинів осіб, які через свої фізичні чи психічні недоліки (німі, глухі, сліпі) не можуть самі реалізувати своє право на захист.
3. Захист осіб, які не володіють мовою, на якій ведеться судочинство.
4. Захист, коли санкція статті, за якою кваліфікується злочин, передбачає страту.

5. При проведенні справи про застосування примусових заходів медичного характеру.

Закон містить також перелік обставин, що виключають участь у справі особи як захисника. Так, наприклад, адвокат не має права прийняти доручення про надання юридичної допомоги в наступних випадках:

- коли він у даній справі надає чи раніше надавав юридичну допомогу особі, інтереси якої суперечать інтересам особи, яка звернулася з проханням про ведення справи;
- якщо він брав участь як слідчий або як особа, що проводила дізнання, чи прокурор, громадський обвинувач, суддя, секретар судового засідання, експерт, фахівець, представник потерпілого, цивільний позивач (відповідач), свідок, перекладач, понятий;
- коли в розслідуванні чи в розгляді справи бере участь посадова особа, з якою адвокат знаходиться в родинних відносинах (ч. 2 ст. 7 Закону про адвокатуру України).

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Ієрархічна структура законодавчої і нормативної бази правового забезпечення безпеки життєдіяльності людини в Україні.
2. Юридична основа забезпечення безпеки життєдіяльності людини в Україні.
3. Зміст основних статей Конституції України, спрямованих на забезпечення безпеки життєдіяльності людини.
4. Система основних Законів України, спрямованих на забезпечення безпеки життєдіяльності людини.
5. Закон України «Про охорону здоров'я».
6. Закон України «Про охорону праці».

7. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища».
8. Закон України «Про цивільну оборону».
9. Закон України «Про пожежну безпеку».
10. Закон України «Про дорожній рух».
11. Система організацій, які здійснюють контроль за дотриманням законодавства в Україні.
12. Місце і роль прокуратури України в забезпеченні безпеки життєдіяльності людини.
13. Закон України «Про прокуратуру».
14. Функції прокуратури в Україні.
15. Принципи і гарантії адвокатської діяльності в Україні.
16. Закон про адвокатуру України.
17. Визначення рівня професійних знань адвокатів.
18. Склад і функції атестаційної палати адвокатів.
19. Склад і функції дисциплінарної палати адвокатів.
20. Організаційні форми діяльності адвокатури.
21. Функції адвокатури в Україні.
22. Професійні й соціальні права адвоката в Україні.
23. Обов'язки адвоката в Україні.
24. Оплата праці адвоката в Україні.
25. Зміст адвокатської таємниці.
26. Дисциплінарна відповідальність адвоката.
27. Види дисциплінарних стягнень, застосовуваних до адвоката.
28. Функції адвоката в кримінальному процесі.
29. Законодавчі положення, що забезпечують права обвинувачуваного.
30. Випадки, що виключають добровільну відмову обвинувачуваного від захисника.
31. Обставини, що виключають участь у справі особи, як захисника обвинувачуваного.

ТЕМИ І ПИТАННЯ ДЛЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ ТА ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Тема 1. ФІЛОСОФСЬКІ, ПСИХОЛОГІЧНІ І НАУКОВІ ОСНОВИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ – СЕКЮРИТОЛОГІЇ

1. Чим обумовлена необхідність виділення секюритології як наукового напрямку ?
2. Які підходи використовують при проведенні методологічних досліджень у секюритології?
3. У чому полягає сутність холістичного підходу ?
4. Пояснити суть поняття «синергія».
5. В чому полягає суть поняття «безпека» ?
6. Пояснити суть поняття «загроза».
7. Навести класифікацію способів зменшення збитку при реалізації руйнуючих сил (загроз) за В.Хаддоном.
8. До яких категорій можна віднести лексичне поняття (значення) «безпека» ?
9. Описати статичну модель безпеки.
10. Навести динамічну модель безпеки.
11. Які два види ситуації використовують при аналізі безпеки ?
12. Які теоретичні концепції використовують при аналізі участі свідомості людини у формуванні ситуації ?
13. З яких елементів складається динамічна модель безпеки ?
14. В чому полягає керування безпекою ?
15. З яких етапів складається схема керування безпекою за Т. Ханаусеком ?
16. Які рішення приймають для виходу з ризикових ситуацій при непевності вибору ?

17. Навести класифікацію дій зі зниження впливу небезпеки, що розроблена на основі результатів досліджень у криміналістиці.
18. Виконання яких завдань є умовою досягнення мети в політиці безпеки ?
19. Які положення необхідно враховувати при плануванні політики безпеки ?
20. Яких принципів необхідно дотримуватись при плануванні витрат на забезпечення безпеки ?
21. Розкрити суть поняття «потреба».
22. Розкрити суть поняття «потреба в безпеці».
23. Задоволення потреб та система цінностей за А. Маслоу.
24. В чому полягає цінність «безпеки», як психологічної категорії ?
25. Розкрити суть поняття «цінність».
26. В чому полягає прагматичний аспект «цінності» ?
27. В чому полягає суспільний аспект «цінності» ?
28. В чому полягає проблема «цінності» з позиції людини ?
29. В чому полягає роль «цінності» при формуванні особистості ?
30. Навести систему цінностей за М. Рокеах.
31. Навести класифікацію цінностей за А. Клосовськи.
32. Надати вираз та описати зв'язок між суб'єктом, суспільством і людством у категоріях «цінності».

Тема 2. НАУКОВІ ОСНОВИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

1. Визначення науки «Безпека життєдіяльності».
2. Головне завдання науки «Безпека життєдіяльності».
3. Визначення поняття «діяльність людини».
4. Основні цілі у вирішенні задачі рівноважного існування системи «людина – середовище існування».

5. Визначення поняття «безпека системи».
6. Структура системи «людина – середовище існування».
7. Наукове завдання науки «Безпека життєдіяльності».
8. Практичні завдання науки «Безпека життєдіяльності».
9. Об'єкт вивчення науки «Безпека життєдіяльності».
10. Основні етапи наукової і практичної діяльності людини у вирішенні задач забезпечення безпеки життєдіяльності.
11. Методи, які застосовуються при вирішенні задач забезпечення безпеки життєдіяльності.
12. Аксиома про потенційну небезпеку.
13. Визначення поняття «таксономія».
14. Види класифікацій небезпек.
15. Класифікація небезпек за природою походження.
16. Класифікація небезпек за природою дії.
17. Класифікація небезпек за рівнем локалізації.
18. Класифікація небезпек за викликуваними наслідками.
19. Класифікація небезпек за видом збитку, який наноситься.
20. Класифікація небезпек за сферою прояви.
21. Класифікація небезпек за характером впливу.
22. Априорні ознаки небезпек.
23. Апостеріорні ознаки небезпек.

Тема 3. КОНЦЕПЦІЯ РИЗИКУ.

ПРИНЦИПИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

1. Визначення ризику.
2. Поняття ризику як категорії безпеки життєдіяльності.
3. Методи оцінки ризику.
4. Методика визначення прийнятного ризику.

5. Реакція організму людини на вплив негативних факторів зовнішнього середовища.
6. Поняття оборотної і необоротної біологічної реакції організму людини на вплив негативних факторів.
7. Гранично допустимий рівень впливу негативних факторів на організм людини.
8. Етапи у вирішенні задач забезпечення безпеки життєдіяльності.
9. Класифікація принципів забезпечення безпеки життєдіяльності.
10. Система «людина – машина». Характерні зони системи «людина – машина».
11. Методи забезпечення безпеки життєдіяльності в системі «людина – машина».
12. Основні задачі в керуванні безпекою життєдіяльністю.
13. Алгоритм реалізації керування безпекою життєдіяльності.
14. Визначення «системний аналіз».
15. Дерево «причин і небезпек».
16. Апріорний аналіз ступеня безпеки технічних об'єктів.
17. Апостеріорний аналіз ступеня безпеки технічних об'єктів.

Тема 4. ДОСЛІДЖЕННЯ НАДІЙНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМ АНТРОПОГЕННОГО ПОХОДЖЕННЯ

1. Чим обумовлена необхідність дослідження надійності функціонування систем антропогенного походження.
2. Суть технічної діагностики.
3. Основні напрями розробок, що використовуються у технічній діагностиці.
4. Завдання, що вирішуються з використанням теорії контролездатності.

5. Завдання, які вирішуються на основі положень теорії розпізнавання образів.
6. Структура технічної діагностики систем антропогенного походження.
7. Етапи вирішення задач при використанні теорії контролездатності.
8. Послідовність вирішення задач при використанні теорії розпізнавання образів.
9. Зміст етапу мінімізації інформації.
10. Методи вирішення задач мінімізації інформації.
11. Основні положення методу планування експерименту.
12. Основні етапи, які виконуються при використанні методу планування експерименту.
13. Загальний математичний вираз моделі досліджуваної антропогенної системи.
14. Суть та необхідність визначення значущих коефіцієнтів.
15. Задачі, які вирішують методи неруйнівного контролю.
16. Класифікація методів неруйнівного контролю.
17. Основні положення методів кількісного контролю.
18. Відмінність якісних методів неруйнівного контролю.
19. Суть методів неруйнівного контролю за альтернативними ознаками.
20. Основні вимоги, які ставляться до методів і засобів неруйнівного контролю.
21. Узагальнена функціональна схема контрольно-виміральної системи технічної діагностики.
22. Робота контрольно-виміральної системи технічної діагностики.
23. Призначення основних блоків контрольно-виміральної системи технічної діагностики.
24. Основні підходи до вирішення задач розпізнавання стану антропогенної системи.

25. Основні положення ймовірного методу розпізнавання стану антропогенної системи.
26. Основні положення детерміністського методу розпізнавання стану антропогенної системи.
27. Геометрична інтерпретація визначення стану антропогенної системи.

Тема 5. ЛЮДИНА В СИСТЕМІ «ЛЮДИНА – СЕРЕДОВИЩЕ ІСНУВАННЯ»

1. Людина як елемент біосфери.
2. Характерні відмінності людини як елемента біосфери.
3. Визначення діяльності людини.
4. Спосіб життя людини.
5. Визначення потреби людини.
6. Визначення праці людини.
7. Основні системні характеристики людини як елемента біосфери і системи «людина – середовище існування».
8. Психічна система людини.
9. Біологічна системи людини.
10. Соціальна система людини.
11. Об'єктивна єдність систем людини.
12. Поняття особистості людини.
13. Біологічні підсистеми організму людини.
14. Системи, що забезпечують захист людини від впливу негативних факторів.
15. Основні функції центральної нервової системи людини.
16. Поняття «генетичний рівень».
17. Поняття «фенотиповий рівень».
18. Поняття «метаболізм».

- 19.Поняття «гомеостаз».
- 20.Поняття «іmunітет».
- 21.Поняття «регенерація здоров'я».
- 22.Умовні й умовно-рефлекторні реакції організму людини.

Тема 6. ФІЗІОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

1. Види реакцій функціональних систем організму людини на вплив негативних факторів середовища існування.
2. Поведінкові реакції організму людини.
3. Біологічні реакції організму людини.
4. Класифікація рецепторів організму людини.
5. Призначення екстероцепторів організму людини.
6. Призначення інтероцепторів організму людини.
7. Структурна схема системи сприйняття зовнішнього середовища організмом людини.
8. Біологічні системи забезпечення безпеки організму людини.
9. Система забезпечення безпеки зорового аналізатора.
10. Система забезпечення безпеки звукового аналізатора.
11. Система забезпечення безпеки аналізатора нюху.
12. Функції шкірного покриву.
13. Функції слизових оболонок.
14. Функції шлункового соку.
15. Функції печінки, селезінки, лімфатичних вузлів.
16. Природний імунітет.
17. Придбаний імунітет.
18. Придбаний імунітет природного походження.
19. Придбаний імунітет штучного походження.

Тема 7. РОЛЬ СПРИЙНЯТТЯ СЕРЕДОВИЩА ІСНУВАННЯ В БЕЗПЕЦІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

1. Характеристики потоку інформації, яку сприймає людина.
2. Види аналізаторів організму людини, вид сприйманих ними сигналів.
3. Основні характеристики аналізаторів людини.
4. Поняття інтенсивності зовнішнього подразника.
5. Поняття чутливості аналізатора.
6. Взаємозв'язок між зміною інтенсивності подразника і відчуттям людини.
7. Закон Вебера – Фехнера.
8. Поняття «орган почуттів», як система сприйняття людиною навколишнього середовища.
9. Відмінність між рецептором і органом почуттів людини.
10. Структура зорового аналізатора людини.
11. Структура звукового аналізатора людини.
12. Структура аналізатора нюху.
13. Структура аналізатора смаку.
14. Структура аналізатора дотику.
15. Види шкірної чутливості.
16. Руховий аналізатор організму людини.
17. Поняття «тонус».
18. Чутливість аналізаторів організму людини в забезпеченні безпеки життєдіяльності.

Тема 8. ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

1. Класифікація суб'єктивних психологічних факторів організму людини,

- які обумовлюють реалізацію небезпеки.
2. Класифікація об'єктивних психологічних факторів організму людини, що обумовлюють реалізацію небезпеки.
 3. Поняття «психологія безпеки».
 4. Основні форми психофізіологічного стану організму людини.
 5. Основні психічні властивості людини, як індивідуума (особистості).
 6. Види психічних процесів.
 7. Класифікація психічних процесів.
 8. Психічні властивості.
 9. Психічні стани. Види психічних станів.
 10. Психічні напруження.
 11. Організація трудової діяльності людини.
 11. Психогенні зміни настрою людини, що виникають під впливом зовнішньої емоційної активації.
 12. Психогенні зміни настрою, що виникають під впливом лікарських засобів.
 13. Посталькогольна анстенія людини. Вплив посталькогольної анстенії на безпеку життєдіяльності людини.
 14. Режим праці і відпочинку в забезпеченні безпеки життєдіяльності людини.
 15. Науковий підхід в організації трудового процесу.
 16. Взаємозв'язок виробничого навчання і психофізіології людини.
 17. Ефективність чергування періодів праці і відпочинку.
 18. Вплив технологічних перерв на безпеку життєдіяльності людини.
 19. Зв'язок тривалості технологічних перерв і напруженості праці працюючого.
 20. Мікропаузи в організації трудового ритму.
 21. Динаміка працездатності людини протягом робочого дня.
 22. Динаміка працездатності людини протягом робочого тижня.

- 23.Методи зняття нервово-психічного напруження працюючих.
- 24.Вплив функціональної музики на безпеку життєдіяльності людини.
- 22.Обмеження, що накладаються на застосування функціональної музики.
- 23.Вплив виробничої гімнастики на безпеку життєдіяльності людини.
- 24.Ефект дії кімнат психологічного розвантаження на працюючих.
- 25.Ефект дії аутогенного тренування на нервово-психічний стан працюючих.

Тема 9. МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

- 1. Визначення категорії «здоров'я людини».
- 2. Ієрархічна структура категорії «здоров'я людини».
- 3. Дослідження демографічної ситуації держави.
- 4. Соціальна структура категорії «здоров'я людини».
- 5. Основні ознаки здоров'я людини.
- 6. Біологічний рівень фізичного здоров'я людини.
- 7. Особливий психологічний рівень людини і стан здоров'я людини.
- 8. Вплив факторів навколишнього середовища на формування здоров'я людини.
- 9. Глобальна проблема забезпечення здоров'я людини. Її основні причини.
- 10.Структура системи охорони здоров'я людини.

Тема 10. СЕРЕДОВИЩЕ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

- 1. Біосфера Землі.
- 2. Основні компоненти біосфери.
- 3. Атмосфера.
- 4. Гідросфера.
- 5. Літосфера.

6. Процеси, що обумовлюють динамічну рівновагу біосфери Землі.
7. Основні закони, яким підкоряються процеси, що протікають у біосфері Землі.
8. «Навколишнє середовище» у системі безпеки життєдіяльності людини.
9. «Техносфера» у системі безпеки життєдіяльності людини.
10. Відмітні ознаки техносфери.
11. Ноогенез.
12. Ноосфера.
13. Структура системи «людина – середовище існування».
14. Основні характеристики природного середовища.
15. Основні характеристики соціального середовища.
16. Основні характеристики техногенного середовища.
17. Основні характеристики виробничого середовища.
18. Основні характеристики побутового середовища.
19. Основні психологічні негативні фактори у виробничому середовищі.
20. Основні негативні фактори виробничого середовища, що впливають на фізіологію людини.

Тема 11. НЕГАТИВНІ ФАКТОРИ СЕРЕДОВИЩА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

1. Класифікація негативних факторів середовища існування людини за походженням.
2. Класифікація негативних факторів середовища існування людини за характером впливу на людину.
3. Співвідношення між природними й антропогенними негативними факторами.
4. Причини росту потенційної енергії антропогенних негативних

факторів.

5. Шкідливі антропогенні негативні фактори в системі «людина – середовище існування».
6. небезпечні антропогенні негативні фактори в системі «людина – середовище існування»
7. Вплив зміни характеристик середовища існування людини на ступінь активності впливу шкідливих антропогенних негативних факторів.
8. Біологічна реакція організму людини на вплив антропогенних негативних факторів різної інтенсивності.
9. Класифікація антропогенних негативних факторів зп природою походження.
10. Фізичні негативні антропогенні фактори механічного походження.
11. Вплив шуму на організм людини.
12. Вплив ультразвукових коливань на організм людини.
13. Вплив інфразвукових коливань на організм людини.
14. Вплив ударної хвилі.
15. Фізичні негативні антропогенні фактори енергетичного походження.
16. Вплив електромагнітних полів на організм людини.
17. Вплив НВЧ випромінювань на організм людини.
18. Вплив статичної електрики на організм людини.
19. Вплив лазерного випромінювання на організм людини.
20. Вплив ультрафіолетового випромінювання на організм людини.
21. Вплив іонізуючих випромінювань на організм людини.
22. Вплив електричного струму на організм людини.
23. Класифікація хімічних шкідливих речовин залежно від напрямку використання.
24. Класифікація хімічних шкідливих речовин за характером впливу на організм людини.
25. Вплив хімічних шкідливих речовин на організм людини.

26. Запиленість повітря, як негативний антропогенний фактор середовища існування людини.
27. Об'єктивні причини виникнення аварій і катастроф.
28. Причини виникнення катастроф природного характеру.
29. Причини виникнення аварій і катастроф антропогенного характеру.
30. Класифікація аварій за видом впливу на навколишнє середовище.
31. Класифікація аварій за масштабами заподіяного збитку.
32. Визначення «катастрофа».
33. Методи забезпечення безпеки життєдіяльності людини і середовища існування при аваріях і катастрофах.
34. Алгоритм рішення задачі забезпечення безпеки життєдіяльності людини і її середовища існування при аваріях і катастрофах.
35. Методи прогнозування виникнення аварій і катастроф.
36. Методи прогнозування наслідків аварій і катастроф.
37. Заходи, що дозволяють запобігати і мінімізувати негативний вплив аварій і катастроф на людину і середовище існування.
38. Визначення конфлікту.
39. Джерела (причини) виникнення соціальних небезпек.
40. Класифікація соціальних небезпек.
41. Форми протікання соціальних небезпек.
42. Поняття «постконфліктний синдром».

Тема 12. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

1. Поняття мікроклімату. Параметри мікроклімату.
2. Тепловий баланс тіла людини.
3. Конвекційний теплообмін тіла людини з навколишнім середовищем.
4. Передача теплоти тіла людини через одяг.
5. Теплообмін тіла людини з навколишнім середовищем за допомогою

випромінювання теплової енергії.

6. Особливості теплообміну організму людини за допомогою випромінювання теплової енергії.
7. Віддача теплоти тілом людини за допомогою тепломасообміну.
8. Фактори, що впливають на інтенсивність віддачі теплоти тілом людини за допомогою тепломасообміну.
9. Віддача теплоти організму людини за допомогою підігріву видихуваного повітря.
10. Вплив параметрів мікроклімату на безпеку життєдіяльності людини.
11. Вплив температури повітря навколишнього середовища на безпеку життєдіяльності людини.
12. Вплив відносної вологості повітря на безпеку життєдіяльності людини.
13. Вплив швидкості руху повітря на безпеку життєдіяльності людини.
14. Шкідливий вплив інтенсивного теплообміну людини з навколишнім середовищем за допомогою тепломасообміну.
15. Поняття оптимальних (комфортних) параметрів мікроклімату.
16. Поняття дискомфортних параметрів мікроклімату.
17. Поняття припустимих параметрів мікроклімату.
18. Вимоги, що ставляться до систем освітлення в житлових приміщеннях.
19. Вимоги, що ставляться до систем освітлення у виробничих приміщеннях.
20. Класифікація систем освітлення.
21. Класифікація систем штучного освітлення.
22. Евакуаційне освітлення.
23. Система загального рівномірного освітлення.
24. Система місцевого освітлення.
25. Комбіноване освітлення.

- 26. Аварійне освітлення.
- 27. Сполучене освітлення

Тема 13. БЕЗПЕКА ХАРЧУВАННЯ

1. Шляхи попадання шкідливих речовин, що містяться в продуктах харчування, в організм людини.
2. Перелік основних шкідливих речовин, що містяться в харчових продуктах.
3. Методика встановлення ступеня шкідливості харчових добавок.
4. Класифікація пестицидів.
5. Поняття ефекту кумуляції шкідливої речовини, що міститься в продуктах харчування, в організмі людини.
6. Класифікація шкідливих ознак пестицидів.
7. Шляхи зниження концентрації пестицидів у харчових продуктах.
8. Характеристика нітратів.
9. Характеристика нітритів.
10. Методи зниження концентрації нітритних з'єднань у харчових продуктах.
11. Характеристика нітрозамінників.
12. Метод зниження шкідливості впливу нітрозамінників.
13. Політика держави щодо запобігання забрудненню продуктів харчування надмірними концентраціями шкідливих речовин.
14. Шляхи реалізації політики держави щодо запобігання забрудненню продуктів харчування надмірними концентраціями шкідливих речовин.
15. Характеристики можливого негативного ефекту, що може проявитися стосовно здоров'я людини у разі постійного чи надмірного споживання продукту з харчовою добавкою.

Тема 14. БЕЗПЕКА В УМОВАХ КРИМІНАЛЬНОЇ ЗЛОЧИННОСТІ І ТЕРОРИЗМУ

1. Динаміка зміни інтенсивності злочинності в світі.
2. Кишенькові крадіжки. Способи захисту.
3. Квартирні крадіжки. Способи захисту.
4. Зґвалтування. Способи захисту.
5. Пограбування на вулиці. Способи захисту.
6. Визначення тероризму.
7. Тероризм як соціально-політичне явище.
8. Форми тероризму.
9. Задачі, що вирішуються за допомогою терористичних актів.

Тема 15. КОРПОРАТИВНА БЕЗПЕКА

1. Сутність корпоративної безпеки.
2. Види погроз, на захист від яких спрямована корпоративна безпека.
3. Економічна війна.
4. Промислове шпигунство.
5. Внутрішні загрози, від яких захищає корпоративна безпека об'єктів економіки.
6. Організації й особи, відповідальні за забезпечення корпоративної безпеки об'єкта економіки.
7. Основні задачі системи корпоративної безпеки об'єкта економіки.
8. Заходи, що забезпечують корпоративну безпеку об'єкта економіки.

Тема 16. ПЕРША МЕДИЧНА ДОПОМОГА ПРИ НЕЩАСНИХ ВИПАДКАХ

1. Послідовність дій при долікарській допомозі потерпілому.

2. Послідовність відновлення прохідності дихальних шляхів людини.
3. Основні причини загибелі людей при нещасних випадках.
4. Основні заходи при проведенні рятувальних робіт.
5. Сутність першої долікарської допомоги потерпілим.
6. Оптимальний термін надання першої медичної допомоги.
7. Заходи долікарської допомоги потерпілим при механічних факторах ураження.
8. Заходи долікарської допомоги потерпілим при термічних факторах ураження.
9. Заходи долікарської допомоги потерпілим при дії отруйних речовин.
10. Заходи долікарської допомоги потерпілим при аваріях на атомних реакторах.
11. Заходи долікарської допомоги потерпілим при інфекційних захворюваннях.
12. Загальні заходи долікарської допомоги потерпілим.
13. Склад аптечки першої медичної допомоги.
14. Правила зупинки кровотеч.
15. Класифікація ран.
16. Правила обробки ран.
17. Правила накладання перев'язочного пакета.
18. Техніка використання шприць-тубика.
19. Класифікація термічних опіків.
20. «Правило долоні» при визначенні площі опіку.
21. «Правило дев'ятки» при визначенні площі опіку.
22. Опіковий шок.
23. Правила попередження опікового шоку.
24. Діагностика опіків дихальних шляхів.
25. Заходи долікарської допомоги при опіках.
26. Класифікація стадій переохолодження організму людини.

27. Види обморожень.
28. Класифікація обморожень.
29. Заходи долікарської допомоги при переохолодженні.
30. Класифікація переломів.
31. Основні симптоми закритих пошкоджень суглобів.
32. Види іммобілізації потерпілого.
33. Зміст транспортної іммобілізації.
34. Зміст лікувальної іммобілізації.
35. Правила накладення шини.
36. Класифікація засобів транспортної іммобілізації.
37. Правила проведення іммобілізації потерпілого.
38. Правила транспортування потерпілих з травмами хребта.
39. Правила вправління вивихів.
40. Правила виконання штучного дихання.
41. Правила виконання непрямого масажу серця.
42. Правила надання долікарської допомоги дитині.

Тема 17. ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

1. Ієрархічна структура законодавчої і нормативної бази правового забезпечення безпеки життєдіяльності людини в Україні.
2. Юридична основа забезпечення безпеки життєдіяльності людини в Україні.
3. Зміст основних статей Конституції України, спрямованих на забезпечення безпеки життєдіяльності людини.
4. Система основних Законів України, спрямованих на забезпечення безпеки життєдіяльності людини
5. Закон України «Про охорону здоров'я».
6. Закон України «Про охорону праці».

7. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища».
8. Закон України «Про цивільну оборону».
9. Закон України «Про пожежну безпеку».
10. Закон України «Про дорожній рух»
11. Система організацій, які здійснюють контроль за дотриманням законодавства на Україні.
12. Місце і роль прокуратури України в забезпеченні безпеки життєдіяльності людини.
13. Закон України «Про прокуратуру».
14. Функції прокуратури в Україні.
15. Принципи і гарантії адвокатської діяльності в Україні.
16. Закон про адвокатуру України.
17. Визначення рівня професійних знань адвокатів.
18. Склад і функції атестаційної палати адвокатів.
19. Склад і функції дисциплінарної палати адвокатів.
20. Організаційні форми діяльності адвокатури.
21. Функції адвокатури в Україні.
22. Професійні й соціальні права адвоката в Україні.
23. Обов'язки адвоката в Україні.
24. Оплата праці адвоката в Україні.
25. Зміст адвокатської таємниці.
26. Дисциплінарна відповідальність адвоката.
27. Види дисциплінарних стягнень, застосовуваних до адвоката.
28. Функції адвоката в кримінальному процесі.
29. Законодавчі положення, що забезпечують права обвинувачуваного.
30. Випадки, що виключають добровільну відмову обвинувачуваного від захисника.
31. Обставини, що виключають участь у справі особи, як захисника обвинувачуваного.

ЛІТЕРАТУРА

1. KORZENIOWSKI L.F. *Securitologia na początku XXI wieku. «Securitologia / Securitology / Секьюритология» Zeszyty Naukowe EUROPEAN ASSOCIATION for SECURITY*. 2007, nr. 6, s. 181 - 192. s. 184.
2. KORZENIOWSKI L. *Menedżment. Podstawy zarządzania*. Kraków: EAS 2003, s. 186 - 187.
3. KOSIEWICZ J. *Filozoficzne aspekty kultury fizycznej i sportu*. Warszawa: BK 2004, s. 250.
4. ЯРОЧКИН В.І. *Сек'юритология – наука о безопасности жизнедеятельности*. М.: 1989.
5. СЛАВОВА НОЧЕВА М. *Экономика. II част. Макроэкономика*. София: «Тодор Каблешков», 2005.
6. BECK U. *Spółeczeństwo ryzyka. W drodze do innej nowoczesności*. Warszawa: Wyd. Naukowe SCHOLAR 2002.
7. HOFSTEDE G. *Kultury i organizacje*. Warszawa: PWE 20004.
8. AMBROŻY T. *Samoobrona*. Warszawa: TKKF 2001.
9. KAGANEK K.R. KORZENIOWSKI L.F.: *Jakość i bezpieczeństwo usług hotelarskich*. Kraków: EAS 2008.
10. KAGANEK K.: *Aktywność ruchowa osób niepełnosprawnych*. (in.) *Aktywność ruchowa ludzi w różnym wieku*. Szczecin: Uniwersytet Szczeciński, Polskie Towarzystwo Naukowe Kultury Fizycznej, 2006, s. 257 - 264.
11. AMBROŻY T. *Trening holistyczny. Wpływ aktywności fizycznej na realizację potrzeby bezpieczeństwa osobistego i społecznego*. Kraków: EAS 2005.
12. HANAUSEK T. *Zarządzanie bezpieczeństwem – nowa dziedzina nauki / Bezpečnosť a ochrana majetku. Bezpečnosť a ochrana majetku*. Košice: LIPORT LFK 2001, s. 36 - 39.
13. KORZENIOWSKI L. *Zarządzanie bezpieczeństwem. Rynek, ryzyko, zagrożenie, ochrona. / Zarządzanie bezpieczeństwem*. Kraków: PSB 2000, s. 437 - 444.
14. KORZENIOWSKI L. *Menedżment. Podstawy zarządzania*. Kraków: EAS 2003, s. 183 - 205.
15. КОЖЕНЕВСКИЙ Л.: *Управление безопасностью. «Безопасность жизнедеятельности»*, 2003, № 12, с. 2 - 5;
16. КОЖЕНЬОВСКИЙ Л. *Управління безпекою. «Актуальні проблеми економіки»* 2004, № 1(31), с. 147 - 154.
17. KORZENIOWSKI L. *Securitology. The concept of safety. «Comunikations»* 2005, No 3, s. 20 - 23.
18. КОЖЕНЬОВСКИЙ Л.Ф. *Проблеми безпеки життєдіяльності в Євросоюзі. /в:/ Педагогічний процес: теорія і практика*. Київ:

- Видавництво «Міленіум» 2006, с. 136 - 154.
- 19.KOZDROWSKI S. *Wyszkolenie policyjne w II Rzeczypospolitej*. Kraków: EAS 2006.
- 20.MACIEJEWSKI J. *Oficerowie Wojska Polskiego w okresie przemian społecznej struktury i wojska. Studium socjologiczne*. Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego 2002.
- 21.PIOCHA S. *Makroekonomia a problemy bezpieczeństwa / Problemy bezpieczeństwa ekonomicznego wobec procesów globalizacji*. Koszalin: PTE 2004, s. 7 - 20.
- 22.ŚWINIARSKI J. *Filozoficzne podstawy edukacji dla bezpieczeństwa*. Warszawa: Egros 1999.
- 23.TOMASZEWSKI J. *Regionalne bezpieczeństwo ekonomiczne. Państwo, gospodarka, społeczeństwo w integrującej się Europie*. Kraków: KTE 2003, tom 3, s. 383 - 398.
- 24.ЯРОЧКИН В.И. *Секьюритология – наука о безопасности жизнедеятельности*. Москва: Ось-89. 2000.
- 25.BUZALKA J. *Vybrané otázky teórie krízového manažmentu a civilná ochrana*. Bratislava: Akadémia Policajného zboru 2001.
- 26.HOFREITER L. *Bezpečnostný manažment*. Žilina: FŠI ŽI 2002.
- 27.JANEČEK V. *Kvalifikačný modulárny systém odborného vzdelávania pre systémovo špecializovaný manažment* / NOGALSKI B. TOMASZEWSKI J. *Bezpieczeństwo, administracja i biznes w kontekście członkostwa w Unii Europejskiej*. Gdynia: WSAiB 2005, s. 345 - 351.
- 28.MIKOLAJ J. *Rizikový manažment*. Žilina: RVS FŠI ŽU 2001.
- 29.ŠIMÁK L. *Krízový manažment vo verejnej správe*. Žilina: Žilinská univerzita 2001.
- 30.ŠKVRNDA F. *Vplyv medzinárodnej bezpečnosti na zadatku 21. storočia na pôsobenie ozbrojených síl a ich profesionalizáciu*. / ČUKAN K. POLONSKÝ D. ŠKVRNDA F. *Sociologické pohľady na úplnú profesionalizáciu ozbrojených síl*. Bratislava: VIA MO SR 2005, s. 10 - 46.
- 31.UHRIN S. *Obecná polícia – významný policajno-bezpečnostný subjekt*. „Policajná teória a prax” 2004, č. 1, s. 84 - 96.
- 32.VARCHOLOVÁ T. a kolektív. *Modelové prístupy v strategickom finančnom plánovaní*. Bratislava: EKONÓM 2003.
- 33.JANOŠEC J. a kolektiv. *Bezpečnost a obrana České republiky 2015-2025*. Praha: Ministerstvo obrany České republiky 2005.
- 34.JANOŠEC J. a kolektiv. *Bezpečnost a obrana České republiky 2015-2025*. Praha: Ministerstvo obrany České republiky 2005.
- 35.PORADA V. *Teoretický rozbor policejní informace, situace a identifikace policejní činnosti*. Praha: „Bezpečnostní teorie a praxe”. Sborník Policejní akademie ČR 2003.
- 36.RAŠEK Antonín a kol. *Tvorba základů bezpečnostní vědy*. „Vojenské

- rozhledy” 2007, nr. 1, s. 21 - 31.
- 37.АНДРОЩУК Г.А., КРАЙНЕВ П.П. *Экономическая безопасность предприятия: защита коммерческой тайны*. Киев: Издательский Дом Ин Юре 2000.
- 38.МАКСИМЕНКО С.Д. *Генезис существования личности*. К.: «КММ» 2006.
- 39.МАКСИМЕНКО С.Д. *Общая психология*. М.: «Рефл-бук» и «Ваклер», 2001.
- 40.БОЛТІВЕЦЬ С.І. *Педагогічна психогігієна: теорія та методика*. К.: Редакція «Бюлетеня Вищої атестаційної комісії України» 2000.
- 41.КОНОВАЛОВ О. А. *Севітологія (концептуальні основи безпечної життєдіяльності)*. Київ: 2004, с. 17.
- 42.ЗАПЛАТИНСКИЙ М.В. *Терминология науки о безопасности / Bezpečnostná veda a bezpečnostné vzdelávanie. Zborník príspevkov z medzinárodnej vedeckej konferencie. Liptovsy Mikuláš Demänovská dolina: Akadémia ozbrojených síl gen. M. R. Štefánika v Liptovskom Mikuláši* 2006.
- 43.НАУСЕК Т. *Zarządzanie bezpieczeństwem – nowa dziedzina nauki*. s. 37. /in:/ *Bezpečnosť a ochrana majetku*. Košice: LIPORT LFK 2001, s. 36 - 39.
- 44.МІКОЛАЙ J. ГОФРЕЙТЕР L. МАХ V. МІГÓК J. СЕЛІНГЕР P. *Terminológia bezpečnostného manažmentu. Výkladový slovník*. Košice: Multiprint 2004, s. 20.
- 45.БЕК U. *Spółeczeństwo ryzyka. W drodze do innej nowoczesności*. Warszawa: Wyd. Naukowe SCHOLAR 2002, s. 33.
- 46.БЕК U. *Spółeczeństwo ryzyka. W drodze do innej nowoczesności*. Warszawa: Wyd. Naukowe SCHOLAR 2002, s. 64.
- 47.ЗІЄБА R. *Instytucjonalizacja bezpieczeństwa europejskiego*. Warszawa: SCHOLAR 2004, s. 27.
- 48.*Słownik współczesnego języka polskiego*. Warszawa: Reader's Digest Przegląd 1998, s. 50.
- 49.КОРЗЕНІОВСКИ L. *Zarządzanie bezpieczeństwem. Od ryzyka do systemu / KORZENIOWSKI L. Zarządzanie bezpieczeństwem. Prace Edukacyjne*. Kraków: LIPORT LFK 2001, s. 21-26.
- 50.СЫМАНЕК А. *Wektorowy model zagrożenia obiektu. / Bezpieczeństwo systemów*. Warszawa: ITWL 1990, s. 97.
- 51.НІЕ J.S.Jr. *Problemy badań nad bezpieczeństwem / Sprawy Międzynarodowe*, 1989, nr. 6, s. 54.
- 52.ГАДДОН W. jr. *On the escape of tigers: An ecological note / Injury prevention and control*. London and New York: Taylor & Francis 2000, p. 13 - 15.
- 53.*Słownik języka polskiego*. Warszawa: PWN 1979, s. 147.
- 54.*Słownik współczesnego języka polskiego*. Warszawa: Wilga 1996, s. 51.

- 55.FREI D. *Sicherheit. Grundfragen der Weltpolitik*. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer 1977, s. 17 - 21.
- 56.KORZENIOWSKI L. *Firma w warunkach ryzyka gospodarczego*. Wydanie drugie. Kraków: EAS 2002, s. 125.
- 57.TOMASZEWSKI T. *Psychologia*. Warszawa: PWN 1977.
- 58.MERLIN W.S. *Związek cech społecznych i indywidualnych w osobowości. / Zagadnienia psychologii różnic indywidualnych*. Warszawa: PWN 1971.
- 59.LEWIN K. *Principles of Topological Psychology*. New York: 1936.
- 60.DADAK W. *Prywatne firmy ochrony osób i mienia a zapobieganie przestępczości. /w:/ Bezpečnosť a ochrana majetku*. Košice: LIPORT LFK 2001, s. 148 - 152.
- 61.GERTSMAN S. *Psychologia na co dzień*. Warszawa: KiW, 1975.
- 62.MASŁOW A. *Motywacja i osobowość*. Warszawa: Instytut Wydawniczy PAX 1990.
- 63.KOTLER PH., ARMSTRONG G., SAUNDERS J., WONG V. *Marketing. Podręcznik europejski*. Warszawa: PWE 2002, s. 40 - 42.
- 64.SZMYD J. *Bezpieczeństwo jako wartość. Refleksja aksjologiczna i etyczna. / Zarządzanie bezpieczeństwem*. Kraków: PSB 2000, s. 46.
- 65.STAŃCZYK J. *Współczesne pojmowanie bezpieczeństwa*. Warszawa: ISP PAN 1996, s. 18.
- 66.KUKUŁKA J. *Nowe uwarunkowania i wymiary bezpieczeństwa międzynarodowego Polski*. «Wieś i Państwo», 1995, nr. 1, s. 198 - 199.
- 67.KRZYŻANOWSKI L.J. *O podstawach kierowania organizacjami*. Warszawa: PWN 1999, s. 215.
- 68.MANSTEAD A.S.R. i inni. *Psychologia społeczna. Encyklopedia Blackwella*. Warszawa: Jacek Santorski&CO Wydawnictwo 1996, s. 701.
- 69.KŁOSKOWSKA A. *Socjologia kultury*. Warszawa: PWN 1983, s. 174.
- 70.ZNANIECKI F. *Wstęp do socjologii*. Poznań: 1922.
- 71.THOMAS W. I., ZNANIECKI F. *Chłop polski w Europie i w Ameryce*. T. 1. Warszawa: 1977, s. 54.
- 72.SZCZEPAŃSKI J. *Elementarne pojęcia socjologii*. Warszawa: PWN 1970, s. 97.
- 73.MORRIS CH. *Signification and Significance. A study of the Relation of Sings and Values*. Cambridge: Mass. 1964, s. 18.
- 74.TISCHNER J. *Myślenie według wartości*. Kraków: SIW Znak 1982, s. 483.
- 75.HAYEK F.A. *Law, Legislation and Liberty*. Chicago and London: The University of Chicago Press, vol. 1, 1979, s. 155.
- 76.BANACH W. *Czy możliwy jest «marketing wartości społecznych»? «złowiek i społeczeństwo»*, 2003, t. XXI, s. 49 - 68, s. 60.
- 77.LIPIEC J. *Świat wartości*. Kraków: 2001.
- 78.ROKEACH M. *The Nature of Human Values*. Nowy Jork: The Free Press

- 1973.
79. CZEKUNKOWA L. *Uczestnictwo w kulturze narodowej poprzez układ wartości uczniów zdolnych* / PAJĄK K. ZDUNIAK A.: *Edukacyjne zagrożenia początku XXI wieku*. Warszawa: ELIPSA 2003, s.
80. Коженевски Л. *Opinia społeczna. Świat mniej bezpieczny, «Rzeczpospolita»* 2004-01-09. Собственный труд на основании *World Economic, Gallu*.
81. SZUMSKI J. *Amerykańska opinia publiczna o przestępczości i jej kontroli*. «Преступность на свете», t. XVIII, Warszawa 1985.
82. MOCZUK E. *Postrzeganie bezpieczeństwa publicznego w środowisku lokalnym*. Rzeszów: Wyd. Uniwersytetu Rzeszowskiego 2003, s. 69.
83. CZAPSKA J. WÓJCIKIEWICZ J.: *Policja w społeczeństwie obywatelskim*. Zakamycze: 1999, s. 59.
84. *Komunikat z badań BS/80/2006*. Warszawa: CBOS 2006. www.cbos.pl/SPISKOM.POL2006/K_080_06.Odczyt_z_dnia_2006-07-17.
85. *Komunikat z badań BS/77/2007*. Warszawa: CBOS 2007. http://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2007/K_077_07.Odczyt_z_dnia_2007-09-04.
86. Алексеев С. В., Усенко В. Р. *Гигиена труда*. – М.: Медицина, 1988. – 576 с.
87. Амосов Н. М. *Разум, человек, общество, будущее*. – К.: Байда, 1994.
88. Баб'як І. П., Біленчук О. Г. *Екологічне право України*. – К.: Атіка, 2000.
89. Барабаш В. И., Шкрабак В. С. *Психология безопасности труда*. – С-Пб., 1996.
90. Бедрій Я. І., Джигирей В. С, Кидисюк А. І. та ін. *Основи екології та охорона навколишнього природного середовища*: Навч. посібник для вузів. – Львів, 1999.
91. *Безопасность жизнедеятельности*. Уч. пособие / Под ред О. Н. Русака. – ЛТА, С-Пб., 1996.
92. Белов С. В. *Безопасность жизнедеятельности*. М.: Высш. шк. 2001.
93. *Безопасность труда в промышленности* / К. Н. Ткачук, П. Я. Галушко, Р. В. Сабарно и др. – К.: Техніка, 1982.
94. *Безпека життєдіяльності* / За ред. Я. Бедрія. – Львів: Афіша, 1998.
95. Берлянд М. Е. *Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы*. Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 278 с.
96. Буравлев Ю. В., Павлова Е. Н. *Безопасность жизнедеятельности на транспорте*: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1999.
97. Вернадский В. И. *Биосфера*. – М.: 1967. – 376 с.
98. Вернадский В. И. *Несколько слов о ноосфере* // Русский космизм. Анто-логия философской мысли. – М., 1993. – С. 303 – 311.
99. ВИНИТИ // *Итоги науки и техники* / Серия «Охрана среды и научно-технический прогресс». Т. 25, 1995 – 2001.

100. ВИНИТИ // *Итоги науки и техники* / Серия «Экологическая экспертиза и риск технологий». Т. 27, 1995 – 2001.
101. *Взаимодействие в системе «литосфера – гидросфера – атмосфера»*. Т.2 – М.: МГУ, 1999.
102. Вітренко І. С. *Загальна та медична психологія*: Навч. посібник. – К.: Здоров'я, 1994.
103. *Вредные химические вещества. Радиоактивные вещества* / Под ред. Л. А. Ильина, В. А. Филова. – М.: Химия, 1990.
104. Всеукраїнська науково-практична конференція «Безпека підприємств у надзвичайних ситуаціях. Підвищення рівня підготовки різних категорій населення, які навчаються з безпеки життєдіяльності людини»: Матеріали конференції. – К.: КМУЦА, 1998.
105. Глухов В. В., Лисочкина Т. В., Некрасова Т. П. *Экономические основы экологии*. – С-Пб.: Спец. литература, 1995.
106. Голубець М. А. Від біосфери до соціосфери. – Львів, 1997.
107. ГОСТ 12.0.003 –74*. ССБТ. *Опасные и вредные производственные факторы*. Классификация.
108. Денисенко Г. Ф. *Охрана труда*: Уч. пособие. – М.: Высшая школа, 1985.
109. Джигирей В. С. *Екологія та охорона навколишнього природного середовища*: Навч. посібник. – К.: Т-во Знання, КОО, 2000.
110. Джигирей В. С., Жидецький В. Ц. *Безпека життєдіяльності*. – Львів: Афіша, 1999.
111. *Екологія і економіка*: Навч. посібник для вузів / Колотило Г. М. – К.: Т-во Знання, 1999.
112. Жидецький В. Ц., Джигирей В. С., Мельников О. В. *Основи охорони праці*. 2-ге вид. стереотипне. – Львів: Афіша, 2000.
113. Заиков Г. Е., Маслов С. А., Рубайло В. Л. *Кислотные дожди и окружающая среда*. – М.: Недра, 1992.
114. *Законодавство України про охорону навколишнього природного середовища*. – К.: Парламентське вид-во, 2000.
115. *Защита атмосферы от промышленных загрязнений*: Справочник: Пер. с англ.: В 2 т. / Под ред. Е. Калверта и Г. Инглунда. – М.: Металлургия, 1988.
116. Злобін Ю. А. *Основи екології*. – К.: Лібра, 1998.
117. Кирилов В. Ф. и др. *Радиационная гигиена*. – М.: Медицина, 1988.
118. *Класифікатор надзвичайних ситуацій в Україні*: Затверджений міністром з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи 24 грудня 1998 р.
119. Кривошеин Д. А. *Экология и безопасность жизнедеятельности*: Уч. пособие. – М.: Недра, 2000.

120. Крисаченко В. С. *Екологічна культура: теорія і практика*: Навч. посібник. – К.: Заповіт, 1996.
121. Козлов В. И. *Модели и алгоритмы решения задач безопасности труда*. Рига, Зинжәне, 1978. – С. 27 – 33.
122. Лишук В. А., Мосткова Е. В. *Основы здоровья*. – М.: Рос. академия медицинских наук, 1994.
123. Мусієнко М. М., Серебряков В. В., Брайон О. В. *Екологія та охорона природи: основні терміни та поняття*: Тлумачний словник-довідник. К.:Т-во Знання, КОО, 2001.
124. *Національна доповідь України / Конференція ООН «Навколишнє середовище і розвиток» (Бразилія-92)*. – К.: Час, 1992.
125. Небел Б. *Наука об окружающей среде*. – М.: Мир, 1993.
126. Никитин Д. П. и др. *Окружающая среда и человек*. – М.: Высшая школа, 1986. – 325 с.
127. *Основы защиты населения и территории в чрезвычайных ситуациях / Под ред. В. В. Тарасова*. – М.: Изд-во МГУ, 1998.
128. *Основы инженерной психологии // Учебн. для ВУЗов / Б. А. Душков, Б. Ф. Ломов, В. Ф. Рубазин / Под ред. Б. Ф. Ломова*. 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Высш. шк., 1986. – 448 с.
129. Пістун І. П. *Безпека життєдільності*: Навч. посібник. – Суми: Вид-во «Університетська книга», 2000.
130. Піча В. М. *Соціоекологія: загальний курс / Навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти України*. – К.: Каравела, 2000.
131. Піча В. М., Хома Н. М. *Політологія*. Навчальний посібник. – К.: Каравела, 1999.
132. Полежаев Е. Ф., Макушин В. Г. *Основы физиологии и психологии труда: Учебное пособие для экономических вузов*. – М.: Экономика, 1974.
133. Протасов В. Ф., Молчанов А. В. *Словарь экосоциологических терминов и понятий*. – М.: Финансы и статистика, 1997.
134. *Психология безопасности: Учебное пособие / Сост. В. З. Шишков, В. И. Тарадай*. – К.: НИНЦОП, 1996.
135. Разметаев С. В. *Экологическое право Украины*. – К.: Синтекс Лтд, 2000.
136. Резанов И. А. *Великие катастрофы в истории Земли*. – М.: Наука, 1984.
137. СЕРИКОВ Я.А. *Безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений (гриф МОН України № 14/18.2 – 272 від 19.02.2004 р.)*, Севастополь, ИСО, 2004.
138. СЕРИКОВ Я. *Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів (гриф МОН України № 14/18.2 – 2643 від 16.12.2004 р.)* Харків, ХНАМГ, 2008.

139. СЕРИКОВ Я. О. *Проблеми забезпечення безпеки функціонування антропогенних систем.* «Securitologia / Securitology / Секьюритология» Zeszyty Naukowe EUROPEAN ASSOCIATION for SECURITY. 2008, nr. 6, s. 55 - 66.
140. СЕРИКОВ Я., КИНЖАЛОВА Н., СЕРИКОВ С. и др. *Безопасность жизнедеятельности.* (рус.) / Под. ред. СЕРИКОВА Я. Харьков, ХНАГХ: 2010. – 357 с.
141. СЕРИКОВ Я., *Теоретические предпосылки развития безопасности жизнедеятельности как научной дисциплины.* Сб. трудов Междунар. науч. конф. «BEZPEČNOSTĚ A BEZPEČNOSTNÁ VEDA» (Security and Security Science) (Безопасность и наука о безопасности), Словакия, Liptovský Mikuláš, 2009. С. 79 – 85.
142. *Словник термінів і понять, що вживаються у чинних правових актах України.* – К.: Оріяни, 1999.
143. *Термінологічний словник з безпеки життєдіяльності* / В. А. Луценков, Д. А. Бутко, О. В. Гранкін та ін. – К.: Техніка, 1995.
144. *Философский энциклопедический словарь.* 2-е изд. – М.: 1989. – 815 с.
145. Фокин А. Д. *Почва, биосфера и жизнь на Земле.* – М.: Наука, 1986.
146. Фролов И. Т. *Прогресс науки и будущее человечества.* – М., 1975. – С. 190 – 223.
147. Хайнріх, Дітер, Тергт, Манфред: *Екологія: dtv-Атлас.* Пер. з німец. – К.: Знання-Прес, 2000.
148. Хенлі Е. Дж., Кумамото Х. *Надійнісне проектування технічних систем і оцінка ризику.* – К., 1987.
149. Швебс Г. И. *Идея ноосферы и социальная экология* // Вопросы философии. – 1991, № 7. – С. 36 – 42.
150. Щедрова Г. А. *Мета суспільства – людина* // К.: Віче. 1995, № 3. – С. 22 – 34.
151. *Экология города: Учебн. для вузов* / Под ред. Ф. В. Стольберга. – К.: Т-во Знання, 2000.
152. *Экология и безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие для вузов* / Под ред. Л.А. Муравья. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000.

Навчальне видання

**Серіков Яків Олександрович,
Коженевські Лешек Фредерік**

Безпека життєдіяльності – секюритологія
Підручник для студентів вищих навчальних закладів

Редактор *М. З. Аляб'єв*
Комп'ютерне верстання *Є. Г. Панова*
Дизайн обкладинки *Т. Є. Клочко*

Підп. до друку 26.02.2010 р.	Формат 60x84 1/16
Друк на ризографі	Ум. друк. арк. 16,25
Тираж 500 пр.	Зам. № 5687

Видавець і виготовлювач:
Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: ДК №731 від 19.12.2001